

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTUJĄCEJ:



MANEVO Marek Łukowski

21-077 Spiczyn, Ziółków 88

BIURO: ul. Raclawicka 38-44 lokal 220,

21-040 Świdnik

tel.: +48 888 88 66 20, fax.: +48 81 4707188

NIP: 713-277-16-08, REGON 432738458,

www.manevo.pl, e-mail: info@manevo.pl

UMOWA		Numer egzemplarza	
032.556.2013 z dnia 28.10.2013 032.221.2014 z dnia 05.05.2014		1	
ZADANIE INWESTYCYJNE:			
Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów			
TYTUŁ OPRACOWANIA:			
Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót			
ZAMAWIAJĄCY:			
POWIAT WOŁOMIŃSKI ul. Prądyńskiego 3 05-200 Wołomin			
Branża:			
MOSTOWA			
WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIENI:			
Grupy Robót			
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę		
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej		
Klasy Robót			
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne		
45220000-5	Roboty inżynierskie i budowlane		
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu		
Kategorie Robót			
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne		
45113000-2	Roboty na placu budowy		
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych		
45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg		
STANOWISKO/SPECJALNOŚĆ	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Podpis
Projektant mostowy	Mgr inż. Marcin Łukasiewicz	PDK/0081/POOM/11	

Maj 2015

Spis treści

M-01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU	3
M-11.01.00	ROBOTY ZIEMNE	6
M-11.01.01	WYKOPY W GRUNCIE SPOISTYM LUB NIESPOISTYM POWYŻEJ POZIOMU WODY	12
M-11.01.02	WYKOPY W GRUNCIE SPOISTYM LUB NIESPOISTYM PONIŻEJ POZIOMU WODY WRAZ ZABEZPIECZENIEM	14
M-11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW i PRZESTRZENI ZA PRZYCZÓLKAMI WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	17
M-11.04.02	ŚCIANKI SZCZELNE Z PCV, TYMCZASOWE	22
M-12.01.01	ZBROJENIE BETONU STAŁĄ A-IIIIN (STAL B500SP)	27
M-13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	33
M-13.01.02	BETON WYRÓWNAWCZY i PODUSZKI BETONOWE	50
M-13.03.09	MURKI Z BETONOWYCH ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH	52
M-13.05.01	HYDROFOBIZACJA POWIERZCHNI BETONOWYCH	57
M-14.01.01	KONSTRUKCJE STAŁOWE, DODATKOWE	61
M-14.02.01	POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STAŁOWYCH	72
M-14.02.02	METALIZACJA	82
M-15.01.02	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO	87
M-15.02.01	NAWIERZCHNIA NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU	90
M-18.01.08	USZCZELNIENIE DYLATAcji	96
M-18.01.09	PRZEKŁADKI Z MATY Z PIANKI ELASTOMEROWEJ	101
M-19.05.01	WARSTWA DRENAŻOWA Z KRUSZYWA	104
M-19.06.01	DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓLKAMI	107
M-20.04.01	ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	110
M-21.01.02	WARSTWA SEPARACYJNO-WZMACNIAJĄCA Z GEOTKANINY	112

M-01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie geodezyjnych punktów wysokościowych oraz tachimetrycznych dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy STWiORB dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wytyczenie obiektów inżynierskich oraz ich poprawną realizację

Prace obejmują:

- lokalizację oraz oznaczenie w terenie niewidocznych przeszkód oraz kolizji,
- wyznaczenie osi, krawędzi oraz punktów charakterystycznych fundamentów,
- wyznaczenie osi oraz obrysu podpór,
- wyznaczenie osi i krawędzi elementów konstrukcyjnych.
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w D-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale i paliki drewniane, bolce stalowe.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20m i długość od 1,5 do 1,7m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08m i długości około 0,30m, oraz bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05m. "Świadki" powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Do wyznaczenia w terenie wymaganych ze względu na rodzaj robót punktów sytuacyjnych oraz wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,

- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, taśmy parciane,
- szpilki.
- urządzenia GPS

Sprzęt stosowany do robót pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Należy stosować dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych STWiORB.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Technologii Robót oraz Program Zapewnienia Jakości.

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK - od1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Inżynier przekazuje Wykonawcy dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

5.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Roboty dla obiektów inżynierskiego polegają na:

- wyznaczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczeniu osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia i innych elementów wyposażenia,

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór $\pm 1,0\text{cm}$.

Dokładność wyznaczenia rzędnych fundamentów i podpór do $\pm 1,0\text{cm}$ w stosunku do rzędnych określonych w Projekcie.

Dokładność wyznaczenia rzędnych góry płyty ustroju niosącego $\pm 0,5\text{cm}$ w stosunku do rzędnych określonych w Projekcie.

5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy. Punkty te umieszczać poza granicami wykonywanego obiektu w miejscach nie ulegających zniszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5\text{cm}$,
- wysokości fundamentów i podpór $\pm 1,0\text{cm}$,
- wysokość góry ustroju niosącego $\pm 0,5\text{cm}$,
- dokładności pomiarów poziomych $\pm 1,0\text{cm}/50\text{m}$.

Pomiary kontrolne należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót i co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Odbiór robót objętych niniejszą ST polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Projektem. W przypadku niezgodności danego elementu robót z wymaganiami Wykonawca zobowiązany jest do jego naprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9. Płaci się za 1 sztukę wytyczonego, utrwalonego w terenie obiektu mostowego po dokonaniu odbioru według punktu 8.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowych
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- prace pomiarowe wymienione w pkt. 1.3,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- zabezpieczenie punktów pomiarowych, a w przypadku ich uszkodzenia ich odtworzenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych,
- wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1.	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
Instrukcja techniczna G-3.	Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979r.
Instrukcja techniczna G-1.	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
Instrukcja techniczna G-2.	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
Instrukcja techniczna G-4.	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
Wytyczne techniczne G-3.2.	Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
Wytyczne techniczne G-3.1.	Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.
Rozporządzenie MGPIB z 26.08.1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie.	
Prawo geodezyjne i kartograficzne - Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17.05.1989 r.	

M-11.01.00 ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wraz z usunięciem wody z wykopów, zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody, osunięciem skarp wykopów.

Roboty ziemne obejmują: Wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego terenu wraz z zasypaniem i zagęszczeniem do poziomu istniejącego lub projektowanego terenu. Rozkopy istniejących dróg i nasypów wraz z zasypaniem i zagęszczeniem w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed rozkopem).

Szczegółowy zakres robót określono w związanych z niniejszą STWiORB:

M.11.01.01. Wykopy w gruncie spoistym lub niespoistym powyżej poziomu wody

M.11.01.02. Wykopy w gruncie spoistym lub niespoistym poniżej poziomu wody

M.11.01.03. Zasypanie wykopów pod ławy fundamentowe oraz przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00.

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1 m.

Wykop średni - wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

Wskaźnik różnorodności U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pd gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pds.

Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową pds.

Zasyпка - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Zgodność z Rysunkami - niezbędne odstępstwa od Rysunków powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

Wymagania geotechniczne - roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych: zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480.

Odkrycia wykopaliskowe - w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie, roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Projekcie - jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Projekcie (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami, w przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania, w przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Projekcie oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

Przejęcie punktów pomiarowych - przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.

Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych - stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp., ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót w przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć na koszt Wykonawcy.

Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów - powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

Urządzenia odwadniające - roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót, niniejsza STWiORB obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Ochrona wykopów przed zalaniem wodą - wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót, od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby rowy odcinające.

Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych - w przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur należy je wykonywać w sposób określony w opracowaniu instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”, przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż -5oC.

Prześwietlenie wykopu - w przypadku prześwietlenia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Do zasypania wykopów może posłużyć grunt uprzednio z niego wydobyty, pozyskany z dokopu lub dowieziony. Materiał może zostać wykorzystany jeśli nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm oraz odpowiadają wymaganiom normy PN-B-02205.

Podstawowym warunkiem zastosowania gruntu rodzimego jest zbadanie jego przydatności, możliwości zagęszczenia go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Jeżeli nie będzie możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego do wymaganego wskaźnika należy zastosować piasek średni, piasek gruby lub pospółki posiadające możliwość zagęszczenia do wymaganego wskaźnika.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 (B10) lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.

Technologię i materiał przeznaczone do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca w sporządzonych we własnym zakresie rysunkach roboczych umocnień wykopu i przedkłada go Inżynierowi do akceptacji.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. W celu odwodnienia wykopów Wykonawca może posłużyć się pompami o ile sprzęt ten zostanie zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. Wykonawca powinien dysponować koparkami o mocy i wielkości zamontowanych naczyń roboczych dostosowanych do wielkości prowadzonych wykopów. Wykonawca powinien dysponować dodatkowo łyżką bez zębów lub nakładką na zęby łyżki, która umożliwi wybranie ostatniej warstwy gruntu bez jej spulchniania.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,

na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Jeśli Wykonawca zamierza stosować zabezpieczenia ścian wykopu powinien we własnym zakresie opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

projekt roboczy ubezpieczenia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczne — wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu) projekt roboczy zabezpieczający wykop przed napływem wody szczególnie w przypadku występowania gruntów ilastych i pylastych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim momencie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót przewidzianych do wykonania w wykopie i szybkiego zlikwidowania wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wglębne jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów
- szczelne odgradzenie ścian wykopów przy użyciu ścian szczelnych stalowych lub PCV lub uszczelnionej palisady drewnianej

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie.

5.3. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.4. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą: w wymiarach w planie $\pm 15\text{cm}$ dla rzędnych dna $\pm 5\text{cm}$.

5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość $10 + 15\text{cm}$ ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodnie wyjścia w odległościach maksymalnie co 30m .
- w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne
- wykop był odpowiednio oznaczony i ogrodzony

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.)

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Projekt.

5.6. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,

bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz BN-83/8836-02. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno — wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Projekcie. Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach lub stwierdzenia wyraźnego upadu warstw liczbę badań należy wykonać w każdym narożu wykopu lub dla każdego stwierdzonego nowego układu warstw.

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:
- zgodność wykonania robót z Projektem oraz projektem organizacji robót
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów

Grunt ulepszony przez dodanie spoiwa należy sprawdzić zgodnie z normą PN-S-96012 "Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem".

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Dokonuje się obmiaru wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Projektem oraz sporządzonymi przez Wykonawcę projektami technologicznymi
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie położenia oraz głębokości wykonanych wykopów,
- sprawdzenie gruntu w dnie wykopu – czy nie został uszkodzony na skutek prowadzonych robót

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.1. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Projektem oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Projektami wg p. 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów. Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Projektem oraz stwierdzeniu ich zgodności ze STWiORB przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0 cm oraz niwelatora lub innych narzędzi geodezyjnych.

8.2. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w p. 6 i p. 8.1. dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z Projektem i STWiORB, a następnie przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopu i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż lub pozostawienie wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- odspojenie gruntu,
- wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- zabezpieczenie odłożonego gruntu przeznaczonego do ponownego wbudowania przed pogorszeniem jego cech
- załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu
- w przypadku stwierdzenia nieprzydatności gruntu do wbudowania koszt jego utylizacji,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wykonanie kontrolnych makroskopowych badań gruntu
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wykonanie umocnienia, założenie bali i rozpór,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Projektem

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu. W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-83/B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-72/8932-01	Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.
PN-S-96012	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

Wytuczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M-11.01.01 WYKOPY W GRUNCIE SPOISTYM LUB NIESPOISTYM POWYŻEJ POZIOMU WODY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty w gruncie niespoistym lub spoistym powyżej poziomu wody dla mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M-11.01.00.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Projektem z zachowaniem wymagań niniejszej STWiORB. Niezbędne odstępstwa od Projektu powinny być uzasadnione i potwierdzone zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót ziemnych w gruntach niespoistych pod fundamenty obiektów inżynierskich bez umocnienia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 i M-11.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, zapisami STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy wietrzelinowych do głębokości 1,0m wykopu oraz gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Wykonawca uzgodni z Inżynierem sposób prowadzenia robót, a jeśli to konieczne przedstawi do akceptacji projekt prowadzenia robót w przypadku gdy:

- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m,
- teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
- grunt stanowią łąy skłonne do pęcznienia,

- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Jeśli w Projekcie nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy: w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,

- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1:1,5,
- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1:1,25,
- gruntach spoistych (gliny, ropy) niespękanych - o nachyleniu 1:1,

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 2-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.
- stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Dokonuje się obmiaru wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie zarysu fundamentów i krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypiania fundamentów,
- w razie stwierdzenia nieprzydatności gruntu do wbudowania koszt jego utylizacji,
- koszt składowania i przemieszczania gruntów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- zabezpieczenie wykopu przed napływem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu.
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wykonanie kontrolnych makroskopowych badań gruntu
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Projektem
- uporządkowanie miejsca robót

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

M-11.01.02 WYKOPY W GRUNCIE SPOISTYM LUB NIESPOISTYM PONIŻEJ POZIOMU WODY WRAZ ZABEZPIECZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym lub niespoistym poniżej poziomu wody dla mostów, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M-11.01.00.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Projektem z zachowaniem wymagań niniejszej STWiORB. Niezbędne odstępstwa od Projektu powinny być uzasadnione i potwierdzone zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót ziemnych w gruntach spoistych pod fundamenty obiektów inżynierskich bez umocnienia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 i M-11.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, zapisami STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach, gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W gruntach małospoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) - do głębokości 1,25m. W gruntach spoistych (gliny, ropy) do głębokości 1,50m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Wykonawca uzgodni z Inżynierem sposób prowadzenia robót, a jeśli to konieczne przedstawi do akceptacji projekt prowadzenia robót w przypadku gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m,
- teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,

- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Jeśli w Projekcie nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1:1,5,
- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1:1,25,
- gruntach spoistych (gliny, ropy) niespękanymi - o nachyleniu 1:1,

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 2-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu, w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu. Naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy. Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

Wykonawca jest również odpowiedzialny za odpompowanie wody z wykopu i utrzymanie go w stanie suchym przez czas prowadzenia robót w szczególności w momencie układania mieszanki betonowej. W cenie kontraktowej zawarte jest pompowanie wody poza obszar wykopu lub czasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej. W przypadku intensywnego napływu wody lub wykonywania robót w nurcie rzeki należy zastosować odpowiednie przegrody w postaci ścianek szczelnych, grodzic z PCV, palisad drewnianych uszczelnionych iley lub grobli ziemnych.

W takim przypadku Wykonawca wykona i zatwierdzi projekt zabezpieczenia i odwodnienia na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji.M-11.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Projektu z uwzględnieniem zmian zaakrobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Dokonuje się obmiaru wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji.M-11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie zarysu fundamentów i krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu,
- wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypiania fundamentów,
- w razie stwierdzenia nieprzydatności gruntu do wbudowania koszt jego utylizacji,
- koszt składowania i przemieszczania gruntów,
- załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych
- odwodnienie wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody i wykonania zabezpieczeń przed jej napływem zgodnie z opracowanym projektem,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu.
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wykonanie kontrolnych makroskopowych badań gruntu
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Projektem

- uporządkowanie miejsca robót

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

M-11.01.04 ZASYPIANIE WYKOPÓW i PRZESTRZENI ZA PRZYCZÓLKAMI WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypanie wykopów fundamentowych gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Projekt dopuszcza zasypanie gruntem rodzimym)
- zasypanie wykopów fundamentowych gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Projekt nie dopuszcza zasypania gruntem rodzimym)
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem)
- zasypanie wykopów gruntem stabilizowanym cementem
- wykonanie zasyпки za przyczółkami do poziomu odcinków przejściowych

Zasyпка za przyczółkami wg zasad poniższej STWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45o i znajdującą się w odległości 1m od tylnej krawędzi fundamentu.

1.4. Określenia podstawowe.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I = Pd/Pds$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³]

Pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d60/d10$$

gdzie:

d60 - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d10 - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-00.00.00. „Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Do zasypania wykopów fundamentowych przewiduje się grunt uzyskany z tego wykopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce wykopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Projekcie. W przypadku, jeżeli stwierdzi się, że grunt z wykopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce wykopu, zasyp wykopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypywania wykopów, jeżeli spełniają odpowiednie warunki, nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm).

W przypadku konieczności zasypywania wykopów piaskiem zgodnie z Projektem, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo. Jako zasypkę za przyczółkami w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, a dla górnej warstwy o grubości min. 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji $k \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach, w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem. Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem należy dobrać wg normy PN-S-96012.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości chyba że grunt jest przeznaczony do utylizacji.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości w szczególności należy chronić grunty spoiste przed zawilgoceniem.

Wykonawca odpowiada za utrzymanie wewnętrznych i zewnętrznych dróg transportowych w należyтым stanie. Obowiązkiem Wykonawcy jest oczyszczenie dróg publicznych z zanieczyszczeń spowodowanych transportem budowlanym. Jeśli to konieczne Wykonawca powinien uzgodnić z lokalnym zarządcą dróg trasy transportowe oraz godziny w których transport powinien zostać ograniczony. Wykonawca prowadząc transport po drogach publicznych ma obowiązek stosować się do ustanowionych regulacji ruchu drogowego oraz winien dokonać opłat związanych z użytkowaniem drogi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji następujące opracowania:

- Projekt Technologii i Organizacji Robót
- Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty
- Projekt Odwodnienia Terenu na czas prowadzenia robót.
- Projekt Wykonawczy Obniżenia Zwierciadła Wody

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i robot przewidzianych w Projekcie. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w razie potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajduje się będzie pod wodą niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

- Grunt użyty do zasypania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.
- Dla nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu) oraz nasypów drogowych wymagany jest wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1.00$.
- Grunt stabilizowany cementem powinien osiągnąć minimalną wytrzymałość na ściskanie 1,5MPa.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw powinna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - maksymalnie 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m, w okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Wykonawca w celu potwierdzenia uzyskania odpowiednich parametrów wbudowywanego gruntu powinien zapewnić odpowiednią obsługę laboratoryjną.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 wg Proctora, z wyjątkiem skarp stożków przy skrzydełkach, gdzie powinien wynosić co najmniej 0.95 wg Proctora.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej i nie jest możliwe uzyskanie właściwych parametrów to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba (wilgotność gruntu wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej), to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Jeżeli badania kontrolne wykażą że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Nasypy za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych.

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Wykonywanie zasypek należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu. Stożki przyczółków powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Projektem. Odchylenia od założonego spadku nie może przekraczać $\pm 10\%$. Nierówność powierzchni wykonanego stożka mierzona łatą długości 3m nie może przekraczać + 5cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola zasypania wykopów

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypiania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB, skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481.

Badania gruntu do wykonania zasypek:

- grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100mm
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypiania wykopów fundamentowych przyczółków powinien być wyższy niż 5
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu: zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”,
- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów np. Shlichtera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi (Metodyka badań współczynnika filtracji podana jest w Instrukcji ITB nr 339 z 1996r. „Badania szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”)

Badania wykonanych zasypek wykopów:

- badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4 oraz PN-S-02205:1998 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż raz dla każdej warstwy zasypki: wskaźnik zagęszczenia zasypki powinien wynosić $l_s \geq 1.0$ (dla stożków przyczółków $l_s \geq 0.95$)
- wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481, odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$

Badania wykonanych stożków:

Stożki przyczółków powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Projektem. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać $\pm 10\%$. Nierówność powierzchni wykonanego stożka mierzona łata długości 3m nie powinna przekraczać $\pm 5\text{cm}$.

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badanie kontrolne wykonania poszczególnych warstw zasypek polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu
- wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej odpowiednio zagęszczonym gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji M-11.01.00.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą
- nadanie skarpom wymaganych pochyleń i wysokości,
- przeprowadzenie wymaganych badań, pomiarów i sprawdzeń
- uporządkowanie terenu wokół miejsca prowadzonych robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M-11.01.00

M-11.04.02 ŚCIANKI SZCZELNE Z PCV, TYMCZASOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych PCV jako tymczasowej obudowy wykopu dla wykonania fundamentów poniżej zwierciadła wody gruntowej oraz obniżenia zwierciadła wody wewnątrz ścianek dla inwestycji „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianek szczelnych jako tymczasowej obudowy wykopu dla wykonania fundamentów poniżej zwierciadła wody gruntowej oraz obniżenia zwierciadła wody wewnątrz ścianek.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej STWIORB i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 201, poz. 2016, z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

2.2. Grodzica z PCV

Właściwości techniczne:

- gęstość ok. 1,50 g/cm³ wg PN-EN ISO 1183-3:2003,
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 35 MPa wg PN-EN ISO 527-1:1998,
- moduł sprężystości przy rozciąganiu ≥ 2600 MPa PN-EN ISO 527-1:1998,
- temperatura pięknienia wg Vicata ≥ 75 °C wg PN-EN ISO 306:2004,
- udarność metodą Charpy'ego ≥ 25 kJ/m² wg PN-EN ISO 179-2:2001,
- odporność na starzenie $\leq 30\%$ wg PN-EN ISO 513:2002,
- wytrzymałość obliczeniowa przy zginaniu ≥ 107 MPa.

Grodzice z PCV mogą być zastosowane do wykonywania:

- osłony przeciwerozyjne strefy brzegowej cieków i zbiorników wodnych;
- zabezpieczenia stateczności ścian wykopów, powierzchniowych osuwisk, kanałów melioracyjnych;

- przesłon ograniczających filtrację wody, nasypów przeciwpowodziowych;
- elementów kształtowania terenów zielonych;

Zastosowanie grodzic z PCV wskazane jest zwłaszcza w środowisku agresywnym, powodującym przyspieszoną korozję elementów stalowych.

3. SPRZĘT

Do wbijania grodzic z PCV mogą zostać użyte następujące sprzęty:

- młoty wibracyjne, zagęszczarki,
- młoty pneumatyczne z napędem sprężarkowym, wyposażone w końcówkę do wbijania elementów o małej długości,
- kafary.

Przy doborze sprzętu należy mieć na uwadze warunki gruntowe. Nie należy stosować zbyt ciężkiego sprzętu, gdyż może on spowodować uszkodzenie grodzic.

Pograżanie grodzic może być wspomagane popłukiwaniem wodą pod ciśnieniem. Roboty związane z zagłębianiem elementów składowych ścianek szczelnych powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót. Przy doborze sprzętu należy kierować się postanowieniami normy PN-EN 12063:2001.

Do obniżenia poziomu wody można używać dowolnego rodzaju pomp, igłofiltów jeśli to konieczne o odpowiedniej wydajności i niezawodności aby utrzymać wykop w stanie suchym przez czas prowadzenia robót i schnięcia materiałów izolacyjnych.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.3.

4. TRANSPORT

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-EN 12063:2001, PN-89/S-10050, PN-82/S-10052.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem ścianek szczelnych. „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 12063:2001.

5.2. Wymagania dotyczące projektu

Konstrukcje z zastosowaniem grodzic muszą być wykonane w oparciu o projekt technologiczny sporządzony przez Wykonawcę.

Projekt powinien określać:

- warunki gruntowe występujące w miejscu instalacji (oparte na wynikach badań podłoża);
- lokalizację grodzic, ich długość i sposób podparcia;
- dostosowaną do warunków gruntowych technologię montażu.
- określić poziom zasypów i wykopów
- określić poziomy i zmienność poziomów wody gruntowej i wód swobodnych
- określić charakterystykę materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- określić ograniczenia dotyczące obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.
- określać sposób odwodnienia wykopu, typ pomp, ich moc oraz lokalizację

5.3. Wymagania dotyczące prac przygotowawczych

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć osie ścianki w terenie;
- wykonać wykopy wstępne, platformy robocze i startowe – w miarę potrzeb;

- wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych
- służące jako szablon montażowy do utrzymania należytego kierunku zgodnego z wytyczonymi osiami ścianki. Aby zapobiec wciąganiu pograżonych elementów przez element wpijany (z powodu nadmiernego tarcia w zamku), profil prowadzący (pierwszy) można przymocować wkrętami do belki poziomej szablonu.
- Nie wolno dopuścić do odchyień paneli w żadnym kierunku. Odchylenia panele powodują wzrost naprężeń co może doprowadzić do utraty stateczności

5.4. Zasady wykonywania ścianki szczelnej

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i postanowieniami norm PN-EN 12063:2001, PN-89/S-10050 i PN-82/S-10052.

W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić „Dziennik wbijania”, w którym należy zawrzeć:

- ogólną charakterystykę urządzenia do zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- dane odnośnie zagłębiania elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas zagłębiania.

Podczas zagłębiania elementów ścianki szczelnej należy regularnie kontrolować stan techniczny budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót.

Jeżeli w projekcie nie została określona metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania – należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach

W metodzie podstawowej pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych i gruntów spoistych zwartych, stosowanie tej metody może prowadzić do rozejścia się zamków oraz odchyień od wymaganego położenia. Metody pograżania panelowego i naprzemiennego pograżania panelowego minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

W metodzie panelowej najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel z połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. Następnie ustawia się drugi panel wykorzystując oprócz ramy prowadzącej ostatnią grodzicę do podparcia pierwszego panelu. Po wbiciu drugiego panelu powtarza się wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. Jeśli jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pograżyć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pograżanie panelowe. W tym wariantcie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie. Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Zaleca się ułożyć na ziemi ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Ścianki szczelne przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu, np.:

- a) rozerwanie ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pala. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje.

5.5. Tolerancje wykonywania ścianek szczelnych

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu ścianek szczelnych wynoszą:

- ± 150 mm – dla położenia głowicy w kierunku prostopadłym do ścianki,
- ± 250 mm – dla poziomu zagłębienia,
- $\pm 3\%$ – dla pionowości we wszystkich kierunkach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych jako konstrukcji docelowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej STWIORB. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00, „Wymagania ogólne”

6.2. Kontrola materiałów

Materiały stosowane do wykonania ścianek szczelnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej STWIORB.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3. Kontrola wykonania ścianki szczelnej

Wykonanie ścianek szczelnych i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej STWIORB. W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S- 10050 oraz warunkom podanym w niniejszej STWIORB.

6.4. Kontrole przed wykonywaniem ścianek szczelnych:

- kontrola przygotowania terenu robót,
- kontrola stanu technicznego sąsiednich budowli i instalacji,
- kontrolę prac geodezyjnych w zakresie wyznaczenia osi ścianek szczelnych oraz punktów charakterystycznych,
- kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów ścianek szczelnych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanych ścianek wraz z elementami dodatkowymi, mierzony jako płaska powierzchnia po osi ścianki w rzucie z góry razy wysokość ściany. Każdą ze ścian oburowy uznaje się za prostokąt o podanych wymiarach niezależnie od faktu czy niektóre grodzice nie zostały dobite ze względu na występujące przeszkody (uznaje się że takie grodzice osiągnęły poprawną głębokość) lub wystające ponad zaplanowany poziom górnej krawędzi (takich wystających elementów nie wlicza się do obmiaru)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ścianki szczelne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej STWIORB dają wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m² ścianki szczelnej tymczasowej wraz z elementami dodatkowymi (usztynienia, kleszcze, prowadnice wg projektu Wykonawcy), mierzony po osi ścianki w rzucie z góry razy wysokość ściany.

Cena zawiera:

- przygotowanie terenu
- mobilizację sprzętu
- transport materiału
- wykonanie prowadnic, ram montażowych lub innych urządzeń pomocnych przy pogrążaniu ścianek pogrążenie ścianek
- pogrążenie ścianek
- obniżenie poziomu zwierciadła wody wewnątrz ścianki na czas prowadzenia robót konstrukcyjnych i izolacyjnych
- usunięcie ścianek
- dogęszczenie podłoża
- kontrolę sąsiadujących obiektów przed montażem ścianek, w trakcie robót oraz po ich usunięciu naprawę powstałych uszkodzeń na obiektach sąsiednich
- demontaż urządzeń pomocniczych

- uporządkowanie placu budowy
- odpady i ubytki materiałowe.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych Wykonawca będzie usuwać na własny koszt Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 351-1:2009P Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych -- Drewno lite zabezpieczone środkami ochrony – Część 1: klasyfikacja wnikania i retencji środka ochrony.

Ustawa z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2043 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r., Nr 151, poz. 987).

M-12.01.01 ZBROJENIE BETONU STALĄ A-IIIN (STAL B500SP)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji stalowymi prętami wiotkimi dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu i obejmują:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Zakres robót zgodnie z Projektem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas A-IIIN, zgodnie z Projektem i STWiORB.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 i PN-H-93220.

Do każdej partii prętów wytwórca jest zobowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest.

2.2. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy A-IIIN (B500SP) o średnicach prętów od $\phi 6$ - $\phi 32$ mm o następujących parametrach:

- granica plastyczności $R_{e(min)}$ 500MPa
- wytrzymałość na rozciąganie 550MPa
- wytrzymałość charakterystyczna 490MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 375MPa

2.3. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

fabrycznych 10,0 - 12,0m określonych w zamówieniu w granicach do 12,0m z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą w co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

2.4. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215, PN-H-93220, PN-89/H-84023. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

2.5. Właściwości technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06.

2.6. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne: jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich lub nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.7. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem lub przykryciem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

2.8. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.9. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, włuknobetonu lub plastikowych o ile posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie mostowym. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny, zapewnić nie odkształcalność stali i przestrzegać przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą lub zabloconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.2. Prostowanie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być proste.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać w oparciu o plan cięcia. Przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Pręty ucina się z dokładnością do 1cm. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub szlifierką.

5.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice wałków używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje poniższa tabela (PN-91/S-10042)

średnica pręta zagiętego mm	stal gładka miękka Rak = 240 MPa	Stal żebrowana		
		Rak < 400 MPa	400 < Rak < 500 Mpa	Rak > 500 Mpa
d < 10	do = 3d	do = 3d	Do = 4d	do = 4d
10 < d < 20	do = 4d	do = 4d	Do = 5d	do = 5d
20 < d < 28	do = 5d	do = 6d	Do = 7d	do = 8d
d > 28	-	do = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Punkty spawania powinny być umiejscowione poza zagięciem.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.5. Montaż zbrojenia - wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042). Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy, Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabloconej i

oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali o ile zostanie zachowane wykazane w Projekcie pole zbrojenia w danej płaszczyźnie, a zastosowany zamienny gatunek stali będzie miał parametry nie gorsze niż przewidziany w Projekcie. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodnie z Projektem i wynosić co najmniej:

- 0.07m dla zbrojenia głównego fundamentów
- 0.05m dla zbrojenia głównego podpór
- 0.04m dla strzemion podpór
- 0.03m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025m dla zbrojenia głównego płyty (poprzecznego), (PN - 91/S -10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

5.6. Łączenie prętów za pomocą spawania

W konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

5.7. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic przy zachowaniu wymaganych długości zakotwienia.

5.8. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania stali przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 [4] należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,

- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042 [2]. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zdecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy. W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C . Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

6.3. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i potwierdzona wpisem do Dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Projektem i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego Projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 1,0\text{cm}$,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0\text{cm}$,
-
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0\text{cm}$,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0\text{cm}$,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0\text{cm}$,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 10% wszystkich skrzyżowań (15% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 5%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5\text{cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1kg zamontowanego i odebranego zbrojenia. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Ciężar jednostkowy zbrojenia będzie oparty na gęstości stali równej 7850kg/m^3 . Ciężar drutu wiązałkowego mieści się w tak określonej masie zbrojenia. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych, „kobyłek”, „spinek”

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Projektem,
- zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- wielkości otulin zewnętrznych
- czystości zbrojenia
- prawidłowości wykonania i rozmieszczenia zakładów i łączeń prętów

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" lub innych technologiach wskazanych w Projekcie,
- montaż zbrojenia, wiązanie przy użyciu drutu wiązałkowego, spawanie oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Projektem i niniejszą STWiORB.
- koszt podkładek dystansowych
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- jeśli to konieczne ponowne oczyszczenie prętów przed betonowaniem
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń
- wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką.
- uporządkowanie miejsca pracy.

Cena jednostkowa uwzględnia również wszystkie „zakłady”, przekładki montażowe, „spinki” (elementy mocujące zbrojenie pionowe), „kobyłki” (elementy podtrzymujące górne zbrojenie w płytach) oraz drut wiązałkowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-907H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.
PN-EN ISO 4066	Rysunek budowlany. Wykaz prętów do zbrojenia betonu.
PN-H-93220	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka zębrowana.

M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu konstrukcyjnego dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich. STWiORB dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozdeskowaniem wykonanych elementów,
- stwierdzeniem poprawności ich wykonania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton wytworzony na budowie - beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

Beton towarowy - beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą.

Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

Beton recepturowy - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

Rodzina betonów - grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

Metr sześcienny betonu - ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

Betoniarka samochodowa - betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiającą mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

Urządzenie mieszające - urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

Urządzenie niemieszające - urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

Zarób - ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

Ładunek - ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

Dostawa - proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

Partia - ilość mieszanki betonowej, która jest wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

Próbka złożona - ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Próbka punktowa - ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Porcja - ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

Domieszka - składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

Dodatek - drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych; prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

Kruszywo - ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

Kruszywo zwykle - kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 3000 kg/m³.

Cement - drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

Całkowita zawartość wody - woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzenia.

Efektywna zawartość wody - różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement (w/c) - stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Klasa wytrzymałości betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm² (MPa), druga liczba - minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm² (MPa).

Wytrzymałość charakterystyczna betonu - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Klasa ekspozycji betonu - określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji. W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
------------------	------------------	-----------------

1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej - jeśli dotyczy.

Specyfikacja - końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

Specyfikujący - osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

Producent - osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

Wykonawca - osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

Okres użytkowania - okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

Badanie wstępne - badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Badanie identyczności - badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

Badanie zgodności - badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

Ocena zgodności - systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Oddziaływanie środowiska - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

Weryfikacja - potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

Obiekt inżynierski - do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.
Obiekt mostowy - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.

Tunel - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym lub otwartym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

Konstrukcja oporowa - budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoju naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika, odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

do betonów klasy C16/20 i C20/25 - cement klasy 32,5 NA;

do betonów klasy C25/30 i C30/37 - cement klasy 42,5 NA;

do betonów klasy C35/45 i większej - cement klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN 12620.

Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a. zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0%

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b. właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:- grysy granitowe grysy bazaltowe i inne	do 16% do 8 %
Nasiąkliwość	do 1,2%
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10% **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %

*) Wg metody bezpośredniej

***) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Kruszywo drobne - wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a. w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
 - ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
 - ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.

b. w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5%
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0%

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5mm	±20 %

Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)

Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H ₂ S po dodaniu HCl
Kwasowość	pH>4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mg/l wody
- zawartość siarczanów < 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) < 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliami,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie.

Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P₂O₅, ołowiu jako Pb²⁺ i cynku jako Zn²⁺ wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO₃-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu. Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50g na 1kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej. Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.3. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium, Wykonawcy lub wytwórnia betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco: z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku, za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliarni, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej - klasa S3 wg PN-EN 206-1.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykłe lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności. W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą i Inżynierem.

2.4. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Betoniarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednorodnej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania.

Betoniarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całą długość.

Sprzęt do badań powinien być wzorcowany.

4. TRANSPORT

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia i obniżenia temperatury mieszanki poniżej temperatury dopuszczalnej. Należy wykonywać go przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Oraz uwzględniania faktu, że mieszanka betonowa nie może długo czekać na budowie na rozładowanie.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze $+5 - +15^{\circ}\text{C}$,
- 70 min. - przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 min. - przy temperaturze $+30^{\circ}\text{C}$.

Informacje o dostawie mieszanki betonowej ustalać zgodnie z rozdziałem 7 PN-EN 206-1.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań.

5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie przekracza dla każdej objętości równej 1m³ betonu lub większej granic:

- $\pm 3\%$ wymaganej ilości - przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach $> 5\%$ w stosunku do masy cementu;
- $\pm 5\%$ wymaganej ilości - przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach $> 5\%$ w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo. W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanek podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m) Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszanek betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wgłębny;
- przy wykonywaniu płyt mieszanek betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory węgłne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szepnych posiadających Aprobatę Techniczną. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarzeniem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C . Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem lub nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.6. Deskowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Pojeckcie) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

Projekt rusztowania i deskowania opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbiórki oraz mogą być używane wielokrotnie. Takie deskowania powinny mieć atest IBDiM. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się wykonywać je ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 25mm.

Deski powinny mieć gładką powierzchnię od strony styku z mieszanką betonową. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem, połączenia należy uszczelnić za pomocą taśm lub pianki.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Projektem. Belki gzymsowe oraz gzymsy - wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Projektu.

5.7. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0.5\%$ i nie więcej niż 2cm
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0.2\text{cm}$
- odchylenie od pionu ściany deskowania: $\pm 0.2\%$ wysokości ściany i nie więcej niż 0.5cm
- prostoliniowość krawędzi żeber $\pm 0.1\%$ (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m) $\pm 0.2\text{cm}$
- wymiary kształtu elementu betonowego:
 - 0.2% wysokości i nie więcej niż 0.5cm;
 - 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0.5cm.

5.8. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 I
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 I
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 I.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie stwardniałego betonu.

6.1. Kontrola produkcji betonu

Producent betonu jest odpowiedzialny za ocenę zgodności betonu z wyspecyfikowanymi wymaganiami. W tym celu producent powinien wykonać badania zestawione w poniższej tabeli:

	Rodzaj badania	Metoda badania	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii cementu
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - nasiąkliwości	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii kruszywa
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do 12	Badanie każdej domieszki bezpośrednio przed użyciem
	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania mieszanki betonowej	1) Konsystencji	PN-EN 12350-2, -3,-4 lub -5	Przy projektowaniu recepty i dalej zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1
	2) Gęstości	PN-EN 12350-6	Codziennie
	3) Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	jw.

Badania stwardniałe go betonu	1) Wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12390-1 do 3	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1, oznaczana po 28 dniach
	2) Wytrzymałości na zginanie	PN-EN 12390-5	jw.
	3) Wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6	jw.
	4) Gęstości betonu	PN-EN 12390-7	jw.
	5) Głębokości penetracji wody	PN-EN 12390-8	jw.

Przy kontroli produkcji należy uwzględnić wymagania rozdziałów 8, 9 i 10 PN-EN 206-1 oraz tablic 20 do 24 tej normy.

6.2. Badania kontrolne betonu na budowie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12350-1 do 7 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

W warunkach budowy przeprowadzić badanie konsystencji dostarczonej mieszanki metodą stożka opadu wg PN-EN 12350-2. Różnica wysokości formy i stożka zwana opadem, wyznaczona z dokładnością do 10 mm, jest wskaźnikiem konsystencji. Ocena konsystencji mieszanki betonowej polega na porównaniu wyników pojedynczych pomiarów z wielkością wymaganą wg tab. 3 PN-EN 206-1. Jeśli w dwóch kolejnych badaniach nastąpiło ścięcie części mieszanki z masy próbki dostarczony ładunek nie nadaje się do wbudowania.

Dla betonu stwardniałego należy sprawdzić wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci podanej w PN-EN 12390-1 w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do -4. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Projekcie wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych $\pm 2,0$ cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów 1,0cm,

- grubość płyty pomostu $\pm 0,5\text{cm}$,
- rzędne wysokościowe $\pm 1,0\text{cm}$.

Tolerancje dla fundamentów:

- wymiary $\pm 4,0\text{cm}$
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - $\pm 1,0\text{cm}$,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - $\pm 2,0\text{cm}$,
- różnice głębokości $+5,0\text{cm}$ (głębiej), $-2,0\text{cm}$ (plycej)
- rzędne wierzchu ławy $\pm 2,0\text{cm}$,
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu $\pm 2,0\text{cm}$.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych i ścian:

- pochylenie ścian i słupów $\pm 0,5\%$ wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż $1,5\text{cm}$),
- wymiary w planie $\pm 2,0\text{cm}$ dla podpór masywnych, $\pm 1,0\text{cm}$ dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory $\pm 1,0\text{cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu. Obmiar obejmuje wykonanie elementów wraz z deskowaniami i rusztowaniami.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z Projektem i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Projektem, STWiORB oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Projektem i STWiORB inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektów technologicznych rusztowań, deskowań, koniecznych pomostów roboczych wraz niezbędnymi obliczeniami
- uzgodnienie projektów z Inżynierem
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (poza zbrojeniem płatnym oddzielnie),
- wykonanie deskowania i rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z jej zagęszczeniem i pielęgnacją
- w razie betonowania w warunkach zimowych ogrzanie lub zabezpieczenie przed utratą ciepła mieszanki betonowej w trakcie transportu, układania i dojrzewania
- wzmocnienie podłoża pod deskowanie i rusztowanie
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów
- rozbiórkę rusztowań, deskowań i pomostów roboczych
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- oczyszczenie terenu robót wraz z usunięciem materiałów rozbiórkowych
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- opracowanie recept mieszanek betonowych
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-B-19707 2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miążdżenie.
PN-77/B-06714/07	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej.
PN-92/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Oznaczanie rozpadu żelazowego.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-97018:1998	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykle. Wymagania.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-82/C-04518	Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości chlorków metodą turbidometryczną
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2009	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5:2006	Metody badania cementu - Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu - Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8:2005	Metody badania cementu - Część 8: Ciepło hydratacji – Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9:2005	Metody badania cementu - Część 9: Ciepło hydratacji – Metoda semiadiabatyczna

- PN-EN 196-10:2008 Metody badania cementu - Część 10: Oznaczanie w cemencie zawartości chromu(VI) rozpuszczalnego w wodzie
- PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierski i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 30.05.2000r.

WP-DDP31 - Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub betonowych.

M-13.01.02 BETON WYRÓWNAWCZY i PODUSZKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór oraz poduszek betonowych pod fundamentami obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór obiektów mostowych lub poduszek betonowych pod fundamentami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz Specyfikacji M.13.01.00. „Beton konstrukcyjny”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Beton klasy zgodnie z Projektem C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze Specyfikacją M-13.00.00.

Orientacyjny skład betonu:

- cement hutniczy 25 Ilość cementu = 6% Wilgotność optymalna wopt = 8%
- kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach: 20/40=30%, 20/10=20%, 2/10=20%, 0/2 = 30%

Skład chudego betonu na 1m³: kruszywo = 1972kg, cement 25 = 118kg, woda = 167 l.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarce wolnospadowej.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M-13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe. Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia podpory. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót

ziemnych (wg Specyfikacji M-11.01.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Projektu. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu. W przypadku poduszek betonowych kontroli podlega również rzędna dna wykopu oraz zgodność podłoża na dnie wykopu z Projektem. Skład mieszanki należy oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- maksymalna gęstości mieszanki.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg Specyfikacji M-13.01.00. „Beton konstrukcyjny”.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1m³ wbudowanego betonu.

Ilość robót określa się na podstawie Projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu.
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Projektem i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej STWiORB oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- opracowanie receptur betonu
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zakup, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej wraz z jej pielęgnacją oraz wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- w przypadku prowadzenia robót w warunkach zimowych, ogrzanie lub inne zabezpieczenie przed mrozem
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń
- oczyszczenie terenu robót

W przypadku przegłębienia wykopu przez Wykonawcę nie wynikającego z polecenia Inżyniera oraz uzupełnienia przegłębienia betonem wyrównawczym, dodatkowa ilość betonu wykorzystania do uzupełnienia przegłębienia nie podlega zapłacie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 2006-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

M-13.03.09 MURKI Z BETONOWYCH ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murków i skrzydełek przepustu z elementów prefabrykowanych betonowych typu „L” dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

1.4. Określenia podstawowe

Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Stosowane materiały

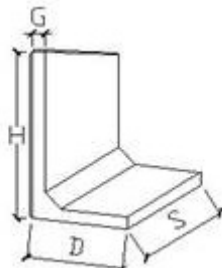
Materiałami stosowanymi są:

- żelbetowe elementy prefabrykowane typu „L”,
- materiały na wykonanie podsypki piaskowo-cementowej,
- beton i jego składniki na wykonanie fundamentu pod mur oporowy,

2.2. Żelbetowe elementy prefabrykowane- wymagania techniczne

Kształt i wymiary

Kształt ścianek oporowych z prefabrykatów betonowych typu „L” przedstawiono na rysunku 1. Wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową.



Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [4] według 7 klasy:

Wymiar elementu, mm Tolerancja wymiaru, mm

- od 300 do 900 – 10mm
- od 900 do 3000 – 12mm
- od 3000 do 9000 – 16mm

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 2mm i długości do 20mm w liczbie 2 sztuk na 1m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

Beton i jego składniki

Ścianki oporowe powinny być wykonane z elementów prefabrykowanych z betonu klasy min C30/37.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehme, dla gatunku 1: 3mm, dla gatunku 2: 4mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa do murów oporowych powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-93215.

Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-84020.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych palm lub innych zanieczyszczeń. Metody czyszczenia nie powinny powodować zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji. Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne (pęknięcia, ubytki, wgniecenia itp) nie mogą być użyte.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- - koparek,
- - betoniarek,
- - dźwigów samochodowych o udźwigu 5 T
- - zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- - ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- - ładowarek.

4. TRANSPORT

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 i STWiORB.

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przygotowanie do ułożenia prefabrykatów

Wykop fundamentowy.

Wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2m.

W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10cm i - 5cm,
- rzędne dna wykopu \pm 5cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

Montaż prefabrykatów

Prefabrykaty należy ustawić na warstwie wyrównawczej z chudego betonu.

Zасыpywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 30cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 40cm.

Inne rozwiązania powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonanie warstwy filtracyjnej

Po ustawieniu prefabrykatów należy podczas wykonywania robót ziemnych za murem wykonać warstwę filtracyjną z piasku grubego lub średniego wg ST M-11.01.04, M-19.05.01 i M-19.06.01

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w M-11.01.01.

6.2. Kontrola wykonania fundamentów i podsypki

Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki należy przeprowadzać systematycznie w czasie jej wykonywania.

6.3. Kontrola wykonania ścianki

Przy wykonywaniu ścianki z elementów prefabrykowanych należy przeprowadzić kontrole z tolerancją podaną poniżej:

sprawdzenie prawidłowości ułożenia prefabrykatów - przez oględziny i pomiary w szczególności

- rzędnej dna
- rzędnej korony muru
- pionowości ściany
- położenia muru w planie

6.4. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu ścianki oporowej

Kontrolę zasypek należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w M-11.01.04 i M-11.01.05

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego muru oporowego danego typu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 sztuki muru oporowego o długości 100cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu,
- wykonanie fundamentu,
- wykonanie podsypki,
- montaż ścianki oporowej,
- wykonanie otworów odwadniających

- zasypianie wykopu pod ściankę oporową i zagęszczenie,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-02356	Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN -B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie nasiąkliwości
PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
PN-B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
PN-EN 196-3	Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym

BN-78/6354-12	Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
BN-78/6741-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu
BN-82/6751-04	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej
BN-82/6753-01	Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych
BN-71/6771-02	Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna
BN-74/8841-19	Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-76/8847-01	Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.

M-13.05.01 HYDROFOBIZACJA POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowego zabezpieczenia powierzchni betonu, bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych, okładzinami w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu konstrukcji bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych. W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie powierzchni betonu,
- naniesienie powłoki ochronnej - hydrofobowej, niezwilżalnej,
- pielęgnacja wykonanej powłoki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Powierzchniowe zabezpieczenie betonu - odizolowanie odkrytych powierzchni betonu od szkodliwych wpływów środowiska atmosferycznego poprzez wykonanie powłoki ochronnej.

Powłoka ochronna - warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni betonu w celu zabezpieczenia go przed szkodliwym wpływem środowiska atmosferycznego.

Hydrofobizacja - impregnacja powierzchniowa betonu materiałami powodującymi jego hydrofobowość.

Punkt rosy - temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powłokami ochronnymi można stosować wyłącznie materiały posiadające aktualne aprobaty techniczne wydane przez IBDiM. Materiały te, to w głównej mierze dyspersje polimerowe, kopolimery, poliuretany lub wodne emulsje żywic epoksydowych. Zaleca się stosowanie sprawdzonych zestawów materiałowych do powłok hydrofobowych (niezwilżalnych) bez zdolności pokrywania zarysowań, renomowanych firm. Zastosowane materiały powinny gwarantować uzyskanie następujących parametrów wykonanej powłoki:

- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża, badana wg PN92/B-01814):
- wartość średnia: $R_{sr} \geq 0,8$ MPa,
- wartość minimalna: $R_p \text{ min} \geq 0,5$ MPa,
- nasiąkliwość: $< 2\%$ (badana wg Procedury IBDiM PO-4),
- grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej: SDH20 < 4 m (badana wg Procedury ITB LO-4},
- grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla: SDC02 > 50 m (badana wg Procedury ITB LO~6),
- stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli: powłoka bez zmian (badana wg Procedury IBDiM PO-2)
- wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności: $R_{sr} \geq 0,6$ MPa (badana wg PN92/B-01814).

Należy zastosować materiały bezbarwne lub w kolorze betonu. Przed zastosowaniem Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego Producenta.

Do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu należy stosować materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem: hydronetka, sprężarka powietrza, aparat natryskowy do malowania, wałki, pędzle, rusztowania rurowe, termometry do badania temperatury podłoża.

4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Materiały należy przewozić w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach, krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i mrozem. Materiały należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach, w pomieszczeniach suchych i chłodnych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. Roboty mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolonych pracowników, posiadających świadectwa kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji i wytycznych podanych przez Producenta materiałów odnośnie sposobu ich przygotowania, nakładania, maksymalnej i minimalnej grubości warstw, odstępu czasowego pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw itp.

5.2. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnia betonu powinna być zdrowa, sucha, odpylona i wolna od elementów luźno związanych. Zafaluszczone miejsca powinny być przemyte rozpuszczalnikiem organicznym. Pozostający na powierzchni pył powinien być usunięty strumieniem sprężonego powietrza. Przygotowane podłoże betonowe powinno się charakteryzować:

- wytrzymałością na ściskanie odpowiadającą B15,
- wytrzymałością na odrywanie zgodnie z PN-92/B-01814:
- wartość minimalna $R_p \min > 1,0$ MPa, wartość średnia $R_{sr} > 1,5$ MPa.
- beton powinien znajdować się w stanie pyłosuchości - wilgotność względna podłoża nie powinna przekraczać 4%.

W przypadku oceny wizualnej powierzchni betonu jako bardzo dobrej nie ma konieczności wykonywania badań niszczących

5.3. Warunki wykonywania robót

Wilgotność powietrza w trakcie nanoszenia powłok ochronnych powinna być dostosowana do wymagań dla stosowanego materiału.

Roboty można wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża w granicach od min. +10°C do max +25°C, przy czym temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

Wykonywanie prac jest niedopuszczalne:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych oraz gdy na powierzchniach
- konstrukcji występuje rosa,
- w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru (o sile ponad 4° Beauforta).

5.4. Nanoszenie powłok ochronnych

Przygotowanie materiału powinno odbywać się wg wytycznych stosowania przygotowanych przez Producenta.

Powłoki ochronne mogą być nanoszone pędzlem, wałkiem (najodpowiedniejszy jest wałek z krótkim włosem baranim) lub natryskowo - zgodnie z zaleceniami Producenta. Przy nanoszeniu natryskowym konieczne może być dodanie rozcieńczalnika, w zależności od stosowanego materiału i sprzętu.

Grubość naniesionej powłoki oraz liczba nanoszonych warstw zależy od zastosowanego materiału i wytycznych Producenta, jednak nie powinna wynosić mniej niż 130 u.m (wskazane jest naniesienie warstwy gruntującej oraz dwóch lub trzech warstw wierzchnich).

Należy zachować minimalny, wymagany dla stosowanego materiału odstęp czasowy między nanoszeniem kolejnych warstw, który zależy od warunków zewnętrznych (np. temperatury powietrza). Nałożone warstwy ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nasłonecznienia przez czas określony w aprobacie technicznej zastosowanego materiału.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji i wytycznych podanych przez Producenta odnośnie sposobu przygotowania materiałów, nakładania warstw, max grubości warstw, odstępu czasowego pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw itp.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Podczas wykonywania prac malarskich należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Wykonawca ma obowiązek wykonania, utrzymywania w dobrym stanie technicznym i rozbiórki rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu.

W trakcie prowadzenia prac należy unikać wdychania oparów oraz kontaktu stosowanych materiałów ze skórą i oczami - zaleca się zabezpieczenie dróg oddechowych skóry i oczu. Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych, nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady Wykonawca zobowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić aktualne aprobaty techniczne IBDiM stosowanych materiałów oraz sprawdzić ich przydatność do stosowania, a w szczególności:

- datę produkcji,
- datę przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania, stan opakowań,
- zgodność parametrów technicznych podanych w karcie materiału z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i określonymi w aprobacie technicznej.

W trakcie prowadzenia robót kontroli podlegają:

- stan przygotowania powierzchni betonu - przygotowane podłoże betonowe musi spełniać wymagania wg pkt. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji,
- względna wilgotność podłoża - badanie należy przeprowadzić według PN-85/B-04500,
- warunki technologiczne wykonywania robót (warunki atmosferyczne, liczba nanoszonych warstw,
- sposób nanoszenia powłoki, odstępy czasowe pomiędzy nanoszeniem poszczególnych
- warstw itp.) - powinny odpowiadać wymaganiom wg pkt. 5.2.2 i 5.2.3 niniejszej Specyfikacji,

W zakres kontroli wykonanej powłoki wchodzi:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, poprzez wzrokową ocenę stanu całej powłoki,
- sprawdzenie skuteczności hydrofobizacji (wg zaleceń Producenta), wykonując 1 pomiar na każde
- 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na obiekcie,
- sprawdzenie grubości powłoki kontrolując liczbę nanoszonych warstw;

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu pokrytej powłoką ochronną. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej, zabezpieczanej powierzchni betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić materiały do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego betonu, tzn. czy posiadają aktualne aprobaty techniczne oraz ich okres przydatności do stosowania. W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlegają:

- stan podłoża betonowego,
- każda warstwa naniesionej powłoki ochronnej.

8.2. . Odbiór końcowy

Odbiór końcowy dokonuje się na podstawie protokołu z przeprowadzonych badań określonych w pkt. 6. Roboty uznaje się za zgodne z Rysunkami, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiary i badania zgodnie z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt zakupu i dostarczenia wszystkich niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań roboczych, podestów i pomostów,
- przygotowanie powierzchni betonu pod wykonanie powłoki hydrofobizującej
- wykonanie powłoki hydrofobizującej
- pielęgnację wykonanej powłoki,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i sprawdzeń
- koszt zabezpieczenia innych elementów obiektu przed ich zabrudzeniem
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.
- odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. WTW nrX M/93. GDDP. Warszawa, 1993.

Procedura badawcza IBDiM PO-2. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

Procedura badawcza IBDiM PO-4. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

Procedura badawcza ITB LO-4. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

Procedura badawcza ITB LO-6. Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

M-14.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE, DODATKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania elementów stalowych balustrady obiektu mostowego w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowej ustroju niosącego ze stali gatunku ST3S.

Montaż na budowie wg niniejszej Specyfikacji dotyczy scalania konstrukcji ustroju niosącego na placu budowy w miejscu gdzie przewiduje dokumentacja techniczna. Scalanie odbywać się może częściowo na dojeździe, a częściowo na rusztowaniu zmontowanym zgodnie z projektem opracowanym przez Wykonawcę.

Odrębnymi Specyfikacjami ujęte są również następujące roboty:

M-14.02.01 Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych

M-14.02.02 Metalizacja

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 . „Wymagania ogólne”.

Inspektor Transportowego Dozoru Technicznego (TDT) - pracownik Transportowego Dozoru Technicznego upoważniony do odbioru technicznego wyrobów hutniczych. TDT wykonuje czynności dozoru technicznego zgodnie z certyfikatem nadanym przez Polskie Centrum Akredytacji.

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu - organ MT nadająca prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

Świadectwo odbioru - dokument kontroli oparty na kontroli odbiorczej zgodny z normą PN-EN 10204:2006.

Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzana przed wysyłką, według specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę, lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Specyfikacja wyrobu - kompletne szczegółowe wymagania techniczne związane z zamówieniem, podane w formie pisemne, uzgodnione i potwierdzone przy zamawianiu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Zatwierdzenie użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wykonawca przedkłada Inżynierowi udokumentowanie odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów. Stosować można wyłącznie materiały, które posiadają wymagane oznakowanie i dokumenty kontroli.

2.2. Stal konstrukcyjna

Gatunki stali konstrukcyjnej.

Do wytwarzania konstrukcji należy stosować stal ST3S (wyroby płaskie i wyroby długie).

Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Inżyniera.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- mieć oznakowanie CE zgodnie z PN-EN 10025-1:2007
- być udokumentowane świadectwami odbioru 3.2 „rodzaj 3.2” wg PN-EN 10204:2006
- spełniać wymagania normy PN-89/S-10050 oraz określone w normach przedmiotowych
 - dla rur: PN-EN 10210-1(U) i 10210-2 (U),
 - dla blach uniwersalnych i grubych: PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2;
 - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
 - dla kątowników równoramiennych: PN-EN 10056-2:1998, PN-EN 10056-2/Ap1, PN-EN 10056-1
 - dla kątowników nierównoramiennych: PN-EN 10056-2, PN-EN 10056-2/Ap1, PN-EN 10056-1
 - dla ceowników: PN-EN 10279
 - dla teowników wg PN-91/H-93406
 - dla dwuteowników: PN-91/H-93407

2.3. Łączniki i materiały spawalnicze.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane, jeżeli są uznane przez Inżyniera za konieczne, na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub: PN-EN ISO 4034, PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 8673
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka: PN-EN ISO 8675, PN-EN ISO 4035
- dla podkładek pod śruby: PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 4759-3, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 7089, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,
- dla elektrod: PN-91/M-69430 i PN-EN ISO 2560
- dla drutów spawalniczych: PN-EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-EN 760
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-67/M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

W projekcie organizacji montażu obowiązani są do przedstawienia inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska winny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w

sposób eliminujący gromadzenie się wód opadowych lub śniegu.

Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-EN 10025 i PN-EN 10210. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji.

4.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunięcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku Wykonawca montażu sprawdza w obecności przedstawiciela Inżyniera czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Rysunkach geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji.

Jeśli konieczne jest usuwanie odchyłek i uszkodzeń, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności Inżyniera. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne

Technologia spawania

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymogi wynikające z Rysunków oraz niniejszej Specyfikacji i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania
- dobór parametrów spawania
- sposób przygotowania krawędzi blach
- kolejność spawania
- plan kontroli spoin
- Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika

Akceptowanie stosowanych technologii:

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w na Rysunkach lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na cały czas wykonywania montażu.

W zależności od wyniku badań Inżynier instruuje Wykonawcę co do kontynuowania robót.

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

Obróbka elementów

Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-EN ISO 9013, PN-EN ISO 9013/A1. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1-5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-89/S-10050.

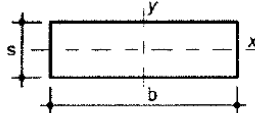
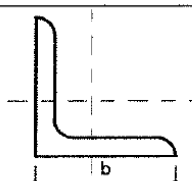
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x y-y	$l^2/400s$ $l^2/800b$	50s	$l^2/200s$ 25s	
	x-x y-y	$l^2/720b$	90b	$l^2/360b$ 45b	

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy podlega akceptacji przez Inżyniera. W elementach i nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl.2, przy czym rozróżnia się: wymiary przyłączeniowe, t.j. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji, wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±),[mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

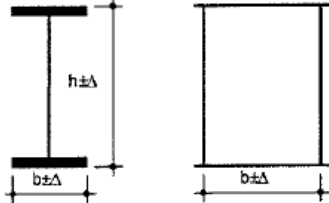
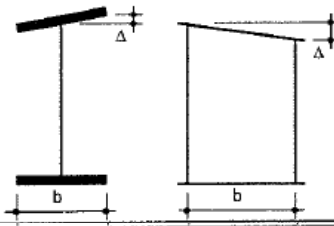
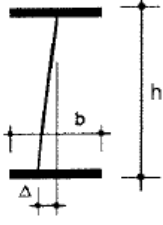
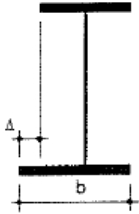
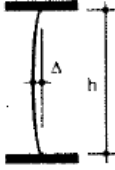
Dopuszczalne skrzywienie przekroju

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3

Tablica 3.

Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl. 2
2	Nieprostokątność pól lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m,

Usuwanie przekroczonych odchyłek

Jeżeli przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier wydaje polecenie dotyczące ich pozostawienia względnie usuwania.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu mostowego.

Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inżyniera akceptację elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-EN ISO9013.

5.3. Składanie konstrukcji

Spawanie

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5 DC. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia specjalne procedury.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-EN ISO 9692-2 i PN-B 06200.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia spełniały wymogi PN-EN ISO 9013.

Spoiny między stopką a słupkiem należy wykonać jako pachwinowe dwustronne 6mm, pozostałe spoiny wykonać jako pachwinowe dwustronne 4mm.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczelnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest zabronione.

Stan techniczny sprzętu powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji M-14.02.01 i M-14.02.02.

Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić : -jej stateczność i nieodkształcalność,

- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa

Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy

nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie ze Specyfikacją M-14.02.01 i M-14.02.02.

BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-EN 970.

Nie dopuszcza się złączy spawanych o poziomie akceptacji niższym niż C.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i przedłożyć rezultaty Inżynierowi do akceptacji.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużła, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-B--06200 .

6.3. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.4. Badania kontrolne

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę świadectwo odbioru 3.2 „rodzaj 3,2” wg normy PN-EN 10204

6.5. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary elementów, a więc długość, wysokość, rozstaw elementów, przekroje blach, kształtowników. Sprawdzeniu podlega rozstaw łączników. Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

6.6. Sprawdzenie kształtu konstrukcji

Sprawdzenie kształtu konstrukcji obejmuje sprawdzenie prostaliniowości elementów ewentualnych wybrzuszeń średników dźwigarów z ich płaszczyzny, odchylenia płaszczyzny elementu od płaszczyzn przyjętych w Dokumentacji Projektowej (płaszczyzny pionowe, poziome lub pochyłe).

6.7. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz

przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej dla jej wykonania i montażu jest 1 kg (kilogram).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zakres odbiorów

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię
- po ukończeniu montażu na placu scalania

8.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,

8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją nawierzchnią dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt .2.8. PN-89/S-10050. Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- nazwiska przedstawicieli: Inżyniera, Wytwórcy konstrukcji, Wykonawcy montażu, Biura Projektów opracowującego Rysunki,
- oświadczenie o przejściu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - Rysunki z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
 - protokoły odbiorów częściowych,;
 - stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Rysunkami i wymaganiami niniejszej Specyfikacji,
 - wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Rysunków,
 - stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
 - podpisy stron odbioru wg pkt 2) protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji,
- wykonanie warsztatowe konstrukcji
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową pasowanie, ukosowanie, spawanie wraz z materiałami spawalniczymi (nie ujętymi wagowo w przedmiarze), skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, obróbką termiczną
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu

- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie. W zakresie montażu konstrukcji na budowie;
- badanie połączeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- oczyszczenie terenu robót,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. PN-B-06200 +A1 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-70/K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-69/K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-EN ISO 7089	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności A
PN-EN ISO 4759-3	Tolerancja części złącznych - Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek - Klasy dokładności A i C
PN-79/M-82009	Podkładki klinowe do dwuteowników.
PN-79/M-82018	Podkładki klinowe do ceowników.
PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 7089	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności A
PN-EN ISO 6157-2	Części złączne - Nieciągłości powierzchni - Część 2: Nakrętki
PN-EN 26157-3	Części złączne - Nieciągłości powierzchni - Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
PN-EN 26157-1	Części złączne - Nieciągłości powierzchni - Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
PN-EN ISO 10485	Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
PN-EN ISO 4759-1	Tolerancje części złącznych - Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki - Klasy dokładności A, B i C
PN-EN ISO 898-1	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej - Śruby i śruby dwustronne
PN-EN 20898-2	Własności mechaniczne części złącznych - Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym — Gwint zwykły
PN-EN ISO 4016	Śruby z łbem sześciokątnym - Klasa dokładności C
PN-EN 24015	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej) - Klasa dokładności B
PN-EN ISO 4014	Śruby z łbem sześciokątnym - Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8765	Śruby z łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4034	Nakrętki sześciokątne - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 - Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8673	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4035	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) - Klasy dokładności A i B
PN-91/M-82341	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem krótkim
PN-91/M-82342	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10279	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10034	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej — Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-H-93419	Dwuteowniki stalowe równoległościennie walcowane na gorąco - Wymiary.

PN-EN 10162	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno - Warunki techniczne dostawy - Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
PN-EN 12062M1+A2	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN 12517-1	Badania nieniszczące spoin - Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji
PN-EN 1712+A1+A2	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - poziomy akceptacji
PN-EN 970	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN ISO 9013+A1	Cięcie termiczne - Klasyfikacja cięcia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 9692-1	Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązka stali
PN-EN ISO 9692-2	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni - Chropowatość powierzchni – Wartości liczbowe parametrów
PN-EN 462-1	Badania nieniszczące - Jakość obrazu radiogramów - Wskaźniki jakości obrazu (typu przecikowego) - Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu
PN-EN 462 - 2	Badania nieniszczące - Jakość obrazu radiogramów - Wskaźniki jakości obrazu (typu schodkowo - otworkowego) - Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu
PN-88/M-69733	Spawalnictwo - Próba udarności złączy spajanych doczołowo
PN-EN 10160	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metodą echa)
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań

M-14.02.01 POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych dla obiektów mostowych inwestycji „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

- przygotowanie powierzchni do malowania,
- nanoszenie warstwy gruntu i międzywarstwy,
- nanoszenie farb nawierzchniowych.

Łączna grubość naniesionych warstw powinna być nie mniejsza niż 240um

Przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie farby do gruntowania i międzywarstwy na nowe elementy ma miejsce w wytwórni, a na budowie, po montażu konstrukcji, zachodzi potrzeba wykonania tych czynności w miejscach styku i w miejscach uszkodzeń w czasie transportu bądź montażu. Ostatnim etapem zabezpieczenia antykorozyjnego jest nanoszenie warstw farb nawierzchniowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Punkt rosy - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

trudności z renowacją powłok (pod obiektem wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu) konstrukcja jest szczególnie eksponowana na działanie promieni ultrafioletowych konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

2.2. Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną I BDIM
- odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji
- podlegać akceptacji Inżyniera

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się na ocynkowane powierzchnie stalowe. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje inaczej, należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001 [2]. Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić minimum 25 lat. Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.(tabele z zasadami zabezpieczenia powierzchni ocynkowanych)”. Należy zwrócić szczególną uwagę, by farby nawierzchniowe były odporne na promieniowanie UV. Zgodnie z zaleceniami (wskazanymi powyżej) na ocynkowaną natryskowo powierzchnię należy zastosować zabezpieczenie antykorozyjne według zasad podanych w tablicy 1

Nr systemu	System	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich ¹⁾ [µm]
1	2	3	4	5	6	7
W1	Metalizacyjno-malarski ²⁾	Sa 3, MeZn i powłoka uszczelniająca ⁶⁾	EP, EP Misc, EP (R)	EP, EP Misc, EP (R)	PUR ⁷⁾ AY PS	240-320
			PS lub EP; EP Misc; EP(R)	-	PS	180-240
W2a	EP/PUR lub AY lub PS	Sa 2½	EPZn EP Misc. HB EP (R)	EP Misc. HB PS ³⁾	PUR ⁷⁾ AY PS	280-400
W2b	EP/PS		EPZn	-	PS ³⁾	240-320
W3a	ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2½	ESIZn i powłoka uszczelniająca ⁶⁾	EP, EP Misc, EP (R)	PUR ⁷⁾ AY	240-320
W3b	ESIZn/PS			-	PS	220-240
W4	Wodny lub mieszany ⁴⁾	Sa 2½	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR ⁷⁾	320-400
W5	PUR	Sa 2½	PUR lub PUR mod.	PUR HB	PUR ⁷⁾	280-400

1	2	3	4	5	6	7
W6	Proszkowi do elementów drobnowymiarowych	Sa 2½ Powłoka konwersyjna	Proszkowi epoksydowy wysokocynkowy		Poliestrowa do zastosowań zewnętrznych	120-140 ⁵⁾
		Powłoka cynkowa zanurzeniowa Powłoka konwersyjna	Poliestrowa o cechach antygazowania			120-140
W7a	Do przestrzeni zamkniętych	Systemy W2a, W3a, W4, W5 bez powłoki nawierzchniowej, grubość uzupełniona pozostałymi powłokami do grubości podanej dla tych systemów				
W7b		Sa 2½	EPZn		EP lub PUR/bi-tum	280-400

¹⁾ Grubość poszczególnych powłok w systemie ma być zgodna z aprobatą techniczną IBDiM.
²⁾ Zwyczajowo system z powłoką metalową natrykiwaną cieplnie uszczelnioną powłokami malarskimi nazwano „metalizacyjno-malarski”.
³⁾ Farba hybrydowa polisiloksanowa antykorozyjna.
⁴⁾ W wersji wodnej mogą być powłoki epoksydowe, poliuretanowe, akrylowe.
⁵⁾ Powłoka proszkowa epoksydowa wysokocynkowa o grubości 60-70 µm i powłoka poliestrowa do zastosowań zewnętrznych o grubości 60-70 µm.
⁶⁾ Farba uszczelniająca jest specjalną farbą do tego celu bazującą na żywicach niskocząsteczkowych.
⁷⁾ Farba poliuretanowa alifatyczna.

2.3. Podstawowe materiały zestawu malarskiego

Dla warstwy gruntującej:

Dwuskładnikowa farba gruntująca na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem pigmentów i pyłu cynkowego. Grubość powłoki minimum 60µm - grubość suchej powłoki.

Dla międzywarstwy: Dwuskładnikowa farba na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem metalicznym. Grubość powłoki minimum 100µm- grubość suchej powłoki.

Dla warstwy nawierzchniowej: Dwuskładnikowa farba nawierzchniowa na bazie poliuretanu, dostępna w kolorach matowych. Grubość powłoki minimum 80µm - grubość suchej powłoki.

Wszystkie powyższe farby muszą mieć odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 150°C a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 180°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 100°C.

Pozostałe własności farb zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

2.4 Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw. Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

2.5. Wymagania dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

LP.	WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKI	WYMAGANIA	BADANIA WG
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	nm	240	PN-93/C-81515
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	1	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
4	Przyczepność zestawu	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.

6	Odporność w zanurzeniu w wodzie destylowanej - cykle mokro/suche 16h/8h:	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem 1)		.	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian 2)	
7	Odporność w zanurzeniu w kwaśnym deszczu - cykle mokro/suche 16h/8h:	.		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian 2)	
8	Odporność w komorze solnej:			PN-88/C-81523
	powłoka z nacięciem 1) czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		1440 h 3 mm 8 mm	
	powłoka bez nacięcia czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		1440 h powłoka bez zmian 2)	
9	Odporność w komorze UV:			PN-93/C-81548
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h; dop. nieznaczna zmiana barwy oraz zmiana połysku do 50% ³⁾ kredowanie max 2 stopień ⁴⁾	
10	Wartość rezystancji powłok mierzona metodą spektroskopii impedancyjnej po badaniach korozyjnych wg punktów 1-5-3			Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		obniżenie rezystancji powłoki o max.20% jednak do wartości nie mniejszej niż 108Ocm ²	
11	Odporność na zmienne temperatury od -25°C do +55°C	-	300 cykli po 4 h powłoka bez zmian 2)	PN-88/C-81556

1)Nacięcie wykonane wg PN-88/C-81523

2)Zniszczenie powłok określane wg PN-86/C-81555

3)Oznaczenie połysku wg PN-81/C-81550 4)Oznaczenie kredowania wg PN-82/C-81544

2.6. Wymagania szczegółowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowej powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100um w stanie suchym. Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia.

Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta. Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

2.7. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25oC.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

3.3. Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

- mieszadło elektryczne.

3.4. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.5. Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

4. TRANSPORT

4.1. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

4.2. Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem podany przez Producenta farb dla danych warunków sezonowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości oraz Projekt Technologii i Organizacji Robót i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ściernej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej $Rz = 25-50\mu m$, wg PN-ISO 8503. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosa lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO/8501.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia. Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8503.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera, inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej. Powierzchnie w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji należy okleić taśmą na szerokość 50 mm przed wykonaniem powłoki malarskiej.

Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 2oC od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4oBeauforta lub silniejszym).

Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15-25oC.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednoczenia, mieszanie ze sobą określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby sąchemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50 mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy epoksydowej może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następnie warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchnie przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi. Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane.

Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wychnięciu powłoki. Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

Wykonanie napraw i uzupełnień

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry.

Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Powłokę nawierzchniową wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe

władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb ich naprawienie wg zasad podanych powyżej.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac: czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szcawkami okulary ochronne, przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1
- wyniki oceny zapylenia wg.PN-ISO 8502-3
- wyniki oceny zatłuszczeń wg.PN-70/H-97052
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok
- grubość powłok wg PN-ISO 2808
- przyczepność powłok wg. PN-ISO 4624
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok
- czas sezonowania powłok przed transportem
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapylenia i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-93/C-81545.

Kontrola wg. zaleceń normy PN-H-97053 obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zafuszczenie, zapylenie)
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kratery, zacieki, niedomalowania)
- grubość powłoki na mokro
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z Instrukcją Stosowania farby Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno- indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515, lub innych zapewniających dokładność $\pm 10\%$.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-82/C-81544.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 w z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1Mg (megagram) podlegającej pokryciu malarskiemu trójwarstwowemu o łącznej grubości 240 μ m (60 μ m+100 μ m+80 μ m). Obowiązującą ilością jednostek do rozliczenia jest ilość podana w Rysunkach. Ciężar konstrukcji w Rysunkach uwzględnia naddatek na połączenia spawane jako 1.8 % ciężaru elementów stalowych, natomiast nie uwzględnia ciężaru powłok malarskich. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m². Ciężar śrub, nakrętek oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów. Jeśli ciężar konstrukcji wyliczony na podstawie rysunków roboczych różni się będzie od ciężaru wg Rysunków więcej niż o 5%, Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 . „Wymagania ogólne”. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod malowanie

- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Rysunkach z zastosowaniem pokryć malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie powłok malarskich na stykach montażowych konstrukcji,
- wykonanie napraw powłoki malarskiej po transporcie, scalaniu i montażu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- uporządkowanie miejsca robót,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-93/C-81515	Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
PN-88/C-81523	Wyroby lakierowe. Oznaczenie odporności powłok na działanie mgły solnej.
PN-88/C-81531	Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-82/C-81544	Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
PN-93/C-81545	Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
PN-93/C-81548	Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych (aparaty z lampami ksenowymi).
PN-88/C-81556	Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur.
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
BN-87/4258-01	Wyroby ściernie. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
PN-70/97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-70/97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb. Staliwo i żeliwo. Wytyczne.
PN-69/H-04609	Korozja metali. Terminologia.
Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998	

M.14.02.02 METALIZACJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej i stalowych elementów wyposażenia obiektów mostowych, poprzez naniesienie powłoki metalizacyjnej dla inwestycji „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej i stalowych elementów wyposażenia poprzez metalizację, a w szczególności:

- przygotowanie powierzchni (metodą strumieniowo-ścierną),
- naniesienie powłoki cynkowej o grubości 12um jako zabezpieczenie antykorozyjne przewidziano wykonanie powłok malarskich (wg ustaleń M.14.02.01) oraz powłok metalizacyjno-malarskich. Szczegółowe rozróżnienie rodzaju zastosowanych powłok zamieszczono w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Punkt rosy - temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

Powłoka ochronna (antykorozyjna) - warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni stali w celu zabezpieczenia jej przed korozją.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych wg zasad niniejszej ST są:

- cynk powłokowy o czystości nie mniejszej niż 99,5%, lub jego stopy; drut użyty do natryskiwania
- powinien spełniać wymagania PN-73/M-69412,
- materiały ściernie - o wielkości ziarna 0,5-5-1,5 mm, ostro krawędzi owe, suche i nie zanieczyszczone, np. korund, elektrokorund, łamany drut staliwny lub żeliwny, cięty drut stalowy,
- żużel pomiedziowy,
- rozpuszczalniki organiczne, np. czterochloroetylen - PER, benzyna ekstrakcyjna.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem: piaskarka do czyszczenia powierzchni, sprężarka powietrza, pistolety płomieniowe lub łukowe do natrysku.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

4.1. Transport i składowanie elementów

Należy zapobiegać uszkodzeniu powłoki cynkowej w czasie transportu elementów, stosując się do następujących wskazań:

- elementy powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek bez mechanicznego uszkodzenia pokrycia,
- w koniecznych przypadkach należy stosować podkładki z filcu lub gumy oraz mocować konstrukcję w czasie transportu tak, aby nie uległa ona przemieszczeniu na środku transportowym.

Elementy stalowe mogą być składowane tylko w miejscach dobrze odwodnionych. Powinny być ułożone na podstawach drewnianych lub betonowych o wysokości min. 30 cm, tak aby nie stykały się z ziemią. Elementy należy układać z pochyleniem umożliwiającym szybki odpływ wody opadowej oraz tak, aby uniknąć gromadzenia się śniegu, pyłu i innych zanieczyszczeń w zagłębieniach, ślepych otworach i kieszeniach elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowej. Na placu budowy dokonuje się jedynie lokalnego zabezpieczenia wokół spoin montażowych oraz uzupełnień i napraw uszkodzeń powłok powstałych w czasie transportu i montażu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przygotowanie powierzchni

- Powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi.
- Ostre krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 2$ mm. Zadziory, nierówności, szczeliny, pęknięcia należy usunąć za pomocą obróbki mechanicznej lub spawania.
- Z powierzchni stali należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia.
- Ważnym elementem przygotowania powierzchni jest odtłuszczenie. Odtłuszczenie należy wykonać przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym. Zatluszczone miejsca powinny być przemyte rozpuszczalnikiem organicznym lub przemysłowymi środkami odtłuszczającymi. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem. Zanieczyszczenia materiałami trudnouslywanymi (np. bitumy) można usunąć obróbką strumieniowo-ścierną przy użyciu ścierniw jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się stosowania tych ścierniw do ostatecznego przygotowania powierzchni.
- Ostateczne przygotowanie powierzchni należy przeprowadzić za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej. Oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną powinno zapewnić całkowite usunięcie śladów korozji, warstw tlenków (walcowiny, zgorzeli) oraz schropowacenie powierzchni -chropowatość powierzchni powinna się charakteryzować:
- średnim arytmetycznym odchyleniem profilu od linii średniej - $R_a = \text{min. } 6 \mu\text{m}$ (zalecane $10 \mu\text{m}$), największą (maksymalną) wysokością nierówności - $R_{\text{max}} = \text{min. } 35 \mu\text{m}$ (zalecane $60 \mu\text{m}$).
- Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa o stopniu czystości Sa3 wg PN-ISO 8501-1:1996, SIS 055900-67, DIN 55928. Nie należy pozostawiać miejsc czystych, natomiast powinny być miejsca wykazujące połysk metaliczny. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz pozostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierną. Obróbkę strumieniowo-ścierną prowadzi się jedynie przy temperaturze otoczenia powyżej $+5^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej mniejszej niż 90%.

Po oczyszczeniu metodą strumieniowo-ścierną z powierzchni przeznaczonych do naniesienia powłoki cynkowej należy usunąć pył, kurz i inne zanieczyszczenia mechaniczne poprzez odmuchanie sprężonym powietrzem. Należy zwrócić uwagę, aby było ono pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza używanego do napędu urządzeń oczyszczających.

5.3. Natryskiwanie

- Okres od zakończenia przygotowania ostatecznego do rozpoczęcia natryskiwania należy skrócić do minimum. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej a rozpoczęciem natryskiwania powinna być krótsza niż:
 - 8 godzin - przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
 - 4 godziny - przy przechowywaniu oczyszczonego elementu na otwartym powietrzu, przy suchej pogodzie,
 - 0,5 godziny - przy przechowywaniu oczyszczonego elementu pod zadaszeniem przy wilgotnej atmosferze.
- Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie elementu należy poddać ponownemu oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.
- Nie dopuszcza się prowadzenia natryskiwania w warunkach, gdy temperatura elementu jest niższa niż temperatura punktu rosy otoczenia, ponieważ powoduje to zawilgotnienie powierzchni. Natryskiwanie powinno być prowadzone w temperaturze powyżej +5°C i wilgotności względnej poniżej 90%.
- Ciśnienia gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń. Przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego odległość natryskiwania powinna wynosić 15*20 cm, a przy zastosowaniu pistoletu łukowego 8*15 cm.
- Całkowita grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 150-180 um. Dopuszczalna odchyłka grubości wynosi +50 um.
- Przy ręcznym nakładaniu powłok dla uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde następne pasmo metalu zachodziło na połowę pasma nałożonego poprzednio.
- Powłokę należy nanieść natryskując kilka warstw (np. 2x60 (um) w taki sposób, aby kierunek nakładania był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.
- Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległych pasmach nakładania. Należy przy tym zachować równomierność grubości powłoki.
- Przy natryskiwaniu powierzchni elementów, których krawędzie przewidziane są do wykonania spoin montażowych, należy pozostawić niepokryte pasy o szerokości około 50 mm, z każdej strony wykonywanej spoiny.
- Po wykonaniu montażu na budowie wszystkie uszkodzenia powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu oraz lokalnie miejsca wokół spoin montażowych należy oczyścić do wymaganego stopnia czystości (Sa3 wg PN-ISO 8501-1), a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez natrysk powłoki cynkowej zgodnie z wymaganiami i zasadami podanymi powyżej.

5.4. Warunki dotyczące BHP i ochrony środowiska

Przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni oraz natryskiwaniem powłok ochronnych należy przestrzegać zasad BHP.

Zaleca się zabezpieczenie dróg oddechowych, skóry i oczu przez zaopatrzenie pracownika w kombinezon roboczy, czapkę, okulary ochronne, rękawice, kask, maskę. Podczas prowadzenia robót w pomieszczeniach zamkniętych lub z ograniczoną wymianą powietrza należy zapewnić wentylację o odpowiedniej wydajności. Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego kontroli podlegają:

- jakość stosowanych materiałów,
- stan wyjściowy powierzchni:

Należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub rozproszonym; powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi oraz powinna być odtłuszczona; skuteczność odtłuszczenia można sprawdzić jedną z następujących metod:

Na odtłuszczonej powierzchni nanieść kilka kropli benzyny ekstrakcyjnej i po kilku sekundach przyłożyć krążek bibuły filtracyjnej; równocześnie na drugi krążek bibuły, służący jako wzorzec również nanieść benzynę; po odparowaniu benzyny z obu krążków należy dokonać porównania; obecność plam tłuszczu na bibule przyciśniętej do powierzchni świadczy o złym jej odtłuszczeniu, odtłuszczonej detergentami powierzchnię spłukać wodą ciągly film wody świadczy o dobrym odtłuszczeniu,

Na odtłuszczonej powierzchni nanieść kroplę 1% roztworu fioletu krystalicznego w etanolu; na powierzchni źle odtłuszczonej kropla o zabarwieniu silnie fioletowym pozostanie w pierwotnej formie lub, w przypadku

powierzchni pionowych, spłynie ciekłą strużką na powierzchni dobrze odtłuszczonej kropla bezpośrednio po naniesieniu rozleje się, tworząc dużą barwną plamę,

Stan powierzchni po przygotowaniu ostatecznym:

należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem; oczyszczona powierzchnia powinna spełniać wymagania dla stopnia czystości Sa3 wg PN-ISO 8501-1 - powinna być chropowata, metalicznie czysta o barwie jednolitej, jasnoszarej, bez pozostałości ściśle przylegającej zgorzeliny walcowniczej, rdzy i innych zanieczyszczeń;

sprawdzenie chropowatości należy wykonać przez porównanie stanu powierzchni z zatwierdzonymi uprzednio wzorcami lub za pomocą profilometrów przenośnych, do pomiaru wartości Ra z zakresem pomiarowym 0h-25 um,

warunki i sposób natryskiwania powłoki cynkowej - należy kontrolować:

odległość natryskiwania,

ciśnienie gazów - w przypadku pistoletów płomieniowych,

napięcie i natężenie łuku - w przypadku pistoletów łukowych,

temperaturę otoczenia - przy użyciu termometru o dokładności wskazań $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,

wilgotność otoczenia - z dokładnością pomiaru $\pm 0,5\%$,

wygląd zewnętrzny powłoki cynkowej:

kontrolę należy przeprowadzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem, porównując natryskaną powłokę z uzgodnionymi uprzednio wzorcami;

powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości, nie może wykazywać widocznych wad, jak: rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża,

grubość powłoki:

kontrolę przeprowadza się za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0-500 um, o dokładności wskazań $\pm 10\%$;

zaleca się stosowanie przyrządów wyposażonych w czujniki dwubiegunowe;

każdorazowo przed wykonaniem pomiarów grubościomierz należy wywzorcować w identycznych warunkach

jak warunki pomiarowe; miejscową grubość powłoki oblicza się jako średnią arytmetyczną trzech pomiarów

grubościomierzem dwubiegunowym, przy czym przy wykonaniu tych pomiarów jedna z sond czujnika powinna

być przemieszczana w kwadracie o wymiarach 1x1 cm; wartość każdego z trzech pomiarów, z których oblicza

się następnie grubość miejscową nie powinna być mniejsza niż 75% ustalonej minimalnej grubości powłoki min.

grubość powłoki = 120um;

na elementach o powierzchni do 1 m² miejscową grubość powłoki określa się co najmniej w 10 miejscach, przy czym pomiary należy wykonać na wszystkich pokrywanych powierzchniach przedmiotu;

na przedmiotach o powierzchni większej niż 1 m² lub w miejscach szczególnie trudno dostępnych, miejsca

pomiarowe należy określić losowo lub wybrać z każdego 10 m² obszary o powierzchni nie mniejszej niż 1 m²,

na których wykonuje się pomiar miejscowej grubości powłoki w co najmniej 10 miejscach;

za średnią grubość powłoki na całym elemencie przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich wartości

pomierzonych grubości miejscowych; za równomierność grubości powłoki uważa się różnicę między

maksymalną i minimalną pomierzoną grubością miejscową grubość powłoki uznaje się za prawidłową jeżeli

wszystkie grubości miejscowe są większe od założonej grubości minimalnej 120um,

przyczepność powłoki:

kontrolę przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych, tj. jeżeli zachodzi podejrzenie, że ze względu na dostępność powierzchni lub warunki nakładania powłoki, było utrudnione spełnienie wymagań dotyczących parametrów natryskiwania;

badanie wykonuje się metodą niszczącą przez nacinanie powłoki ostro zakończonym nożem lub

rylcem, tworząc siatkę wzajemnie prostopadłych rys na powierzchni o wymiarach 15x15 mm;

odstęp między rysami powinien wynosić 3 mm;

przy wykonywaniu każdego nacięcia powłokę należy przeciąć aż do materiału podłoża;

przyczepność powłoki uznaje się za zgodną z wymaganiami, jeżeli powstałe w wyniku nacinania kwadraty nie odwarstwiają się od materiału podłoża;

po przeprowadzeniu badania przyczepności miejsca uszkodzone podczas badań należy poddać obróbce

strumieniowo ścierną używając odpowiedniego szablonu wykonanego z blachy, a następnie natryskać

wymaganą grubość.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć

lub pęcherzy, całą powłokę należy dokładnie usunąć i element, po powtórnym oczyszczeniu metodą

strumieniowo-ścierną, poddać ponownemu natryskiwaniu.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² konstrukcji stalowej zabezpieczonej przez naniesienie powłoki metalizacyjnej - cynkowej grubości 120 µm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlegają:
stan przygotowania powierzchni elementów stalowych, każda warstwa naniesionej powłoki cynkowej.

8.2. Odbiór końcowy

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiarów i badania zgodnie z pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- przygotowanie powierzchni
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w warsztacie
- uzupełnienie zabezpieczenia po montażu konstrukcji
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie
- oczyszczenie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-79/H-04683	Ochrona przed korozją. Natryskiwanie cieplne. Nazwy i określenia.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-76/M-59111	Wyroby ścierne. Ścierniwo elektrokorundowe.
PN-73/M-69412	Druty do gazowego i łukowego metalizowania natryskowego.
BN-89/1076-02	Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

M-15.01.02 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych dla obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00.

podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 - 200oC tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża wg PN-74/B-24622,
- lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-74/B-24620.
- izolacja powierzchni stykających się z gruntem
- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R),
- roztwór asfaltowy pół gęsty (np. Abizol P).

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać ręcznie przy użyciu pędzli i szczotek.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały muszą być przewożone w szczelnych pojemnikach dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przestrzegać zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zgodność z Projektem

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z Projektem. Odstępstwa muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

5.2. Warunki układania izolacji - ogólne.

Roboty izolacyjne należy przeprowadzić gdy temperatura otoczenia powietrza i podłoża jest wyższa niż 5°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa od 90%.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

Wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach izolacji jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót (w przypadku występowania wody gruntowej)

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową. Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie lub więcej razy aż do pełnego, jednolitego pokrycia powierzchni betonowej,

Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

5.3. Podłoże pod izolację.

Beton, stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zgodnie z ST M. 13.01.00. Podłoże pod izolację powinno posiadać założone w Projekcie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

Beton powinien być powierzchniowo wyrównywany. Odchylenia równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4.0m nie powinny przekraczać 1.0cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienie do 5mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaspachlować kitem.

5.4. Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

5.5. Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego pół gęstego (np. Abizolu P). Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego pół gęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego pół gęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach,
- kontroli ilości warstw.

Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Projektem należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.3. STWiORB.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB. W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1m² powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych). Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Projektem
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża
- zagruntowanie i ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z Projektem i STWiORB
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe
- oczyszczenie terenu robót
- wykonanie poprawek i napraw

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.

M-15.02.01 NAWIERZCHNIA NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania nawierzchnioizolacji na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych na kopach chodnikowych obiektów mostowych, przepustów, murów oporowych, tuneli i innych drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji o grubości nie mniejszej niż 5mm. Zakres robót obejmuje wykonanie nawierzchni z warstwą „pływającą” na betonowych zabudowach, szczególnie chodnikowych i górnych powierzchniach gzymsów obiektów mostowych zgodnie z Projektem.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w D-00.00.00.

powłoka nawierzchniowo-izolacyjna betonowego chodnika pomostu – powłoka spełniająca rolę izolacji, a także jako wykończenie wierzchnie kolorowe, obciążalne ruchem pieszym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DMU.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po chemoutwardzeniu winien posiadać następujące cechy wymienione w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla materiału nawierzchniowego.

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa	$\geq 2,0 \geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2

Przyczepność powłoki do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	≥1,8	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥65	PN-EN 1436:2000

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić minimum 5mm.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDM. Piaski kwarcowe stosowane do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 według BN-80/6811-01.

Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,3 mm do warstwy szpachli i 0,4÷0,7 mm do warstwy nawierzchni.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw.

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤5	PN-B-06714-15:1991
Zawartość podziarna	% (m/m)	≤1	PN-B-06714-15:1991
Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714-12:1976
Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≥2	PN-B-11112:1996
Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤25	PN-B-06714-42:1979
Wskaźnik jednorodności	%	≤25	PN-B-06714-42:1979

Składowanie materiałów.

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej +10oC (niższa temperatura może spowodować krystalizację żywicy epoksydowej). Magazyn powinien być zamkniętym, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadający przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3. Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4. Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji, Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać czasookresy schnięcia powłok. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta.

5.1. Warunki atmosferyczne

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do 30oC. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +10oC. Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania robót powinna być co najmniej o 3oC wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiarów warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zmianie pogody.

5.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia pod izolacją wierzchnią powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez śrutowanie lub przez piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się układanie izolacją wierzchnią są następujące :

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż wytrzymałość gwarantowana wynikająca z przyjętej klasy betonu
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 średnio niemniej niż 2,0 MPa na chodniku, dopuszcza się odstępianie od badań „pull-off” jeżeli powierzchnia po oględzinach wizualnych nie budzi zastrzeżeń
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4 %; pomiarów wilgotności betonu konstrukcyjnego (kapy chodnikowej) należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości
- nie przekraczającej 10%,
- podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie - za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
 - w przypadku wybrzuszeń - większych niż 1 mm,
 - w przypadku zagłębień - większych niż 1 mm,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże równe - za podłoże równe uznaje się powierzchnię chodnika, , która na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4m nie wykazuje zagłębień większych niż 3 mm,

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być wypełnione iniekcyjnie. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC,

Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

Powierzchnie naprawiane (podłoże ubytków), przed wypełnieniem zaprawami, należy przygotować zgodnie z wymaganiami zapisanymi w odpowiednich Kartach Technicznych, aprobatach technicznych opracowanych dla zapraw naprawczych lub szpachlowych.

5.3. Wykonanie izolacją wierzchnią

Wymieszanie komponentów materiałów dwuskładnikowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami i instrukcją Producenta. Mieszanie składników należy wykonać mieszadłem elektrycznym, wolnoobrotowym. Materiały nawierzchniowo-izolacyjne należy nanosić w czasie ich przydatności do użycia, po zmieszaniu, zgodnie z instrukcją Producenta. Nie można mieszać materiału z rozpuszczalnikami.

Nawierzchnię z warstwą „pływającą” wykonywaną na podłożach betonowych układać w dwóch cyklach roboczych:

5.4. Warstwa pływająca (o podwyższonej elastyczności)

Zagruntowanie należy wykonać bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni podłoża. Natychmiast po ułożeniu warstw należy posypać je kruszywem dopóki są świeże i klejące. Następnego dnia po zagruntowaniu podłoża należy usunąć z warstwy gruntującej niezwiązane kruszywo poprzez szczotkowanie powierzchni szczotką drucianą i przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Następnie nanieść materiał zaakceptowany przez Inżyniera, bez wypełnienia za pomocą rakli, szpachli zębatej lub wycieraczki grubości gumy. Ułożoną warstwę żywicy należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym.

Zalecana grubość warstwy „pływającej” wynosi co najmniej 1,5 mm.

5.5. Warstwa wierzchnia

Po okresie 12 godzin, ale nie więcej niż 24 godzin utwardzania warstwy „pływającej”, nanieść warstwę wierzchnią. Zalecana grubość warstwy wierzchniej wynosi od 1 mm do 4 mm. Całą powierzchnię wykonanej warstwy wierzchniej należy posypać wyprażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,6/1,2 mm.

5.6. Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się do otwartym ogniem ani spawać.

Zabrania się podgrzewania żywic za pomocą otwartego ognia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu jakości Robót przy wykonywaniu izolacionawierzchni podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Wykonawca podczas prac związanych z wykonywaniem izolacionawierzchni prowadzi wewnętrzną kontrolę jakości prac, dokumentuje zrealizowane roboty poprzez wykonane badania kontrolne.

Wewnętrzna kontrola jakości uwzględnia:

- kontrolę wykonywania prac zgodnie z Projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów.

Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania, odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- aktualne aprobaty techniczne dla stosowanych materiałów,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatą techniczną,
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić wygląd materiału.

W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na: sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWIORB. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku budowy.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania izolacionawierzchni, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych izolacionawierzchni.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacionawierzchni.

Przed przystąpieniem do układania izolacji niezbędny jest odbiór podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania wg p. 5.2.

Należy skontrolować sposób uszczelnienia kapy chodnikowej betonowej na styku z krawężnikiem kamiennym. Podczas przygotowania materiałów do użycia należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników i zachowanie mieszania czasu składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie - przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących – prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Przy dotyku dłonią nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów. Lub metodą na mokro przy użyciu tzw. „grzebień”

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m²
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys pęknięć, spłyńnięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona.

Po wykonaniu izolacionawierzchni należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności do podłoża powinno być wykonane na dwóch polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 2 punktach pomiarowych. Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków średnicy 50mm naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka.

Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób, aby nacięcie także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 2 krążki, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia i pojedyncza wartość nie może być niższa niż:

- wartość średnia $\geq 2,0$ MPa
- wartość pojedynczego wyniku $\geq 1,5$ MPa

Jeżeli powyższy warunek zostanie spełniony to można uznać, że izolacionawierzchnia spełnia wymagania przyczepności do podłoża.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni.

W przypadku jeżeli po ocenie wizualnej i za zgodą Inżyniera jakość wykonania izolacionawierzchni nie budzi wątpliwości, można odstąpić od wykonywania badań niszczących.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) powierzchni, na którą naniesiono nawierzchnię określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Wykonawca powinien posiadać atesty zastosowanych materiałów. Odbiorowi podlega także wizualna ocena jakości wykonanej izolacji.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Projektem i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnacja,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04111:1984	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-06714-07:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej.
PN-B-06714-10:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie jamistości.
PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń.
PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-06714-42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-C-04019:1978	Oznaczanie lepkości dynamicznej lepkościomierzem Höpplera.
PN-82/C-81551	Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.
BN-80/6811-01	Szklarskie surowce. Piaski szklarskie. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i naprawy konstrukcji betonowych. Metody badań.

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”,

Procedura badawcza IBDiM Nr PO-2 Badanie i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,

Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiału z żywic epoksydowych.

M-18.01.08 USZCZELNIENIE DYLATACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uszczelnień między elementami żelbetowymi murów oporowych oraz ścian ramy ustroju nośnego zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności związane wykonaniem uszczelnień między elementami żelbetowymi murów oporowych oraz ścian ramy ustroju nośnego, w szczególności:

- zamknięcie szczeliny za pomocą neoprenowego sznuru dylatacyjnego
- wypełnienie szczeliny masą zalewową od strony zewnętrznej
- przyklejenie pasa z papy zgrzewalnej od strony wewnętrznej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Masa zalewowa, zalewa (na gorąco) - specjalny materiał asfaltowo-polimerowy do wypełniania szczelin po rozgrzaniu do temperatury roboczej, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność elastyczność oraz nie ulega oderwaniu od ścianek szczeliny lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiągniętych przez uszczelnioną powierzchnię betonową w okresie zimowym.

Gruntownik, primer - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

Sznur uszczelniający - wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nieszczeliny oraz wyeliminowania trójfazowej przyczepności zalewy w szczelinie. papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczony obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

2. MATERIAŁY

2.1. Masa zalewowa

Do uszczelniania szczelin należy wykorzystać trwaleplastyczne masy zalewowe, dopuszcza się stosowanie mas bitumicznych aplikowanych „na gorąco” oraz mas silikonowych aplikowanych „na zimno”

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości) b. dobra
- temperatura mięknięcia PiK > 85°C
- sedymentacja w temperaturze wypełniania <1%wag.
- spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach < 5 mm

- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)
- zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz. < 1%wag.
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania
3 spośród badanych 4 próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury 20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
- penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C < 130 j.Pen.
- wydłużenie względne w temperaturze -20°C > 15%

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

2.2. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- konsystencja ciekła 80 do 150 sekund wypływu z (do nakładania pędzlem lub natryskiem) kubka Forda 0 4 mm
- czas odparowania rozpuszczalnika < 60 minut

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

2.3. Sznur uszczelniający

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy + 1 mm.

Średnica sznura powinna być większa o około 25% od szerokości szczeliny.

Do mas zalewowych na gorąco mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura - wyłącznie wykonane z materiału odpornego na temperatury do 200°C. Zaleca się, aby sznur pochodził z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie > 0,5 N/mm

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika oraz masy zalewowej w temperaturze zalewania (np. 180°C). Badania powinny dać wynik pozytywny.

Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

2.4. Papa zgrzewalna

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm	>5
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ±5
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	>80
4	Masa jednostkowa	PN-90/B-B-04615	g/m ²	6300 ±500

5	Siły zrywające przy rozciąganiu: -wzdłuż -w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	>12
6	Wydłużenie przy zerwaniu -wzdłuż -w poprzek	PN-90/B-04615	%	>50
7	Wytrzymałość na rozdarcie: -wzdłuż -w poprzek	DIN 53363	N/mm	>30
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Naprężenie ścinające	IBDiM*	N/mm ²	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	MPa	>0,5
10	Nasiakliwość: -chwilowa -długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	<0,5 <1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [°C] śr. wałka fi [mm]	0°C/φ10 20°C/φ10 30°C/ φ30
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	N/mm	>1.5
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	°C/h °C/h	100°C/2h 80°C/24h
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	>0,5
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 - 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg procedury opracowanej w IBDiM opisanej w opracowaniu z grudnia 1999 r p.t. „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3. Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4. Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

5.1. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania robót związanych z wypełnieniem szczelin, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania masą zalewową nie powinna być niższa od +5°C. Dopuszcza się zalewanie szczelin w temperaturze poniżej 5°C, za zgodą Inżyniera, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza.

5.2. Czynności wstępne przed wypełnieniem szczelin

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- usunięcia z górnej części szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- sprawdzenia wizualnego wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- dokładnego oczyszczenia powierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

5.3. Czyszczenie i suszenie szczelin

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej powierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

5.4. Zabezpieczenie szczeliny od strony zewnętrznej

Do oczyszczonej i osuszonej szczeliny należy wcisnąć sznur dylatacyjny, czynność należy wykonać ręcznie lub przy pomocy drewnianej listwy. Sznur należy wcisnąć na taką głębokość aby pozostała część szczeliny miała głębokość ok 2cm. Powstałą szczelinę należy wypełnić masą zalewową. Wypełnianie należy rozpocząć od dołu wypełniając całą głębokość szczeliny. Powierzchnię licową uszczelnienia należy wygładzić, powierzchnia może być lekko wklęsła. Uszczelnianie należy prowadzić w sposób ciągły.

5.5. Zabezpieczenie szczeliny od strony wewnętrznej

Do oczyszczonej i osuszonej szczeliny należy scisnąć sznur dylatacyjny, czynność należy wykonać ręcznie lub przy pomocy drewnianej listwy. Sznur należy wcisnąć na taką głębokość aby jego powierzchnia licowała się z powierzchnią ściany (stanowiła podparcie dla papy zgrzewalnej). Powierzchnię na której będzie przyklejana papa należy pokryć gruntem bitumicznym. Na przygotowanej powierzchni należy przykleić pasy papy o szerokości 40cm. Zakłady papy należy wykonać na szerokość 30cm w taki sposób aby pas górny nachodził na pas dolny. Nie dopuszcza się wykonywania łącznych w miejscu zagięcia ściany oporowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne, deklaracje zgodności itp. na materiały oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania wypełnienia szczelin i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów betonu, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntu wnika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy przeprowadzić badania.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia masą zalewową.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr wypełnionych szczelin.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni
- wciśnięcie sznura dylatacyjnego,
- wypełnienie szczeliny masą zalewową
- gruntowanie powierzchni pod papę
- przyklejenie pasów papy zgrzewalnej

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m wypełnienia szczeliny masą zalewową obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- usunięcie mechaniczne istniejącego wypełnienia szczelin wraz z zebraniem i utylizacją wytworzonych odpadów,
- oczyszczenie krawędzi i płaszczyzn bocznych szczelin,
- oczyszczenie szczelin z okruchów betonu,
- osuszenie i podgrzanie ścianek szczelin,
- naprawa sporadycznie występujących uszkodzeń krawędzi dylatacji poprzez gruntowanie i uzupełnienie zaprawą żywiczną,
- wciśnięcie sznura dylatacyjnego,
- wypełnienie szczeliny masą zalewową
- gruntowanie powierzchni pod papę
- przyklejenie pasów papy zgrzewalnej
- odpady, nadmiary i zakłady materiały
- badania i sprawdzenia

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-S-96504 :1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

M-18.01.09 PRZEKŁADKI Z MATY Z PIANKI ELASTOMEROWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przekładek elastycznych na ścianach ramy w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności związane montażem mat elastycznych z pianki neoprenowej (lub podobnego materiału) na ścianach ramy zapobiegających rozluźnianiu się zasypki w wyniku ruchów termicznych rygla ramy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Mata elastyczna – mata wykonana ze spienionego neoprenu lub granulatu gumowego lub w podobnej technologii, całkowicie z materiałów nieorganicznych zawierająca pustki o objętości co najmniej 20% objętości materiału.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

2. MATERIAŁY

Do wykonania przekładki sprężystej między ściana ramy, a zasypką gruntową należy zastosować materiały oznaczone znakiem „B” lub „CE”.

Należy zastosować maty typu SBM lub STM niezawierające dodatków organicznych.

Mata powinna mieć grubość 10mm z tolerancją +5mm.

W tabeli 1 podano cechy mechaniczne maty

Tabela 1

Właściwości	Metoda badań	Wymagania	Jednostka miary
Grubość		20±1	mm
Gęstość	PN-EN ISO 845	0,6±0,1	g/cm ³
Sztywność statyczna C _{stat}	DIN 45673-5	0,06±0,01	N/mm ³
Sztywność dynamiczna C _{dyn} (10Hz)	DIN 45673-5	0,10±0,015	N/mm ³
Współczynnik przeszywnienia dynamicznego C _{dyn} / C _{stat} (10Hz)	DIN 45673-5	<2,2	
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37	>2	MPa
Wydłużenie całkowite przy zerwaniu	PN-ISO 37	>100	%
Odształcenie trwałe przy ściskaniu (25%,23°C,24h, 30 min po odciążeniu)	PN-ISO 815	<20	%

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3. Roboty należy wykonać ręcznie. z wykorzystaniem noży do cięcia mat, żywicy epoksydowej do przyklejenia maty oraz płyt ze sklejki i tarcicy dla dociśnięcia mat.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4. Maty można przewozić dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu oraz składowania mata powinna być zabezpieczona przed działaniem środków chemicznych, nasłonecznieniem. Do momentu wbudowania mata powinna być przechowywana w oryginalnym opakowaniu zawierającym oznaczenie rodzaju maty (chyba że jest ono wydrukowane bezpośrednio na macie)

5. WYKONANIE ROBÓT.

Przed wykonaniem robót należy skontrolować podłoże. Ściana powinna być pokryta hydroizolacją zgodnie z M-15.01.02. Powierzchnia izolacji powinna być czysta. Przed przyklejeniem maty należy odciąć i spasować fragmenty o odpowiedniej wielkości. Matę należy przyklejać żywicą epoksydową punktowo co ok 30cm w pionie i poziomie.

Matę należy przyklejać od góry 20mm od górnej krawędzi ramy.

Miejsca styku dwóch mat należy wykonać bardzo dokładnie, tak aby krawędź jednej maty przylegała do drugiej. Maty nie mogą na siebie zachodzić ani nie może być między nimi przerwy. Należy zawsze stosować jeden kawałek maty na wysokości (połączenia poziome nie są dopuszczone)

Po przyklejeniu maty można przystąpić do wykonywania zasypki i warstwy drenażowej, geotkanina w którą zawinięta jest warstwa drenażowa ma za zadanie również chronić matę elastyczną przed przebiciem.

W trakcie zasypywania i zagęszczania należy kontrolować skompresowanie maty przez kruszywo: mata powinna zostać skompresowana do 40-50% swojej grubości.

Po wykonaniu zasypek oraz nawierzchni z kostki szczelinę między konstrukcją, a nawierzchnią z kostki o szerokości ok 5-8mm (kostkę należy dociśnąć do maty) należy wypełnić trwaleplastyczną masą zalewową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlega sposób przyklejenia maty elastycznej w szczególności:

- równość górnej krawędzi w stosunku do konstrukcji

- sposób wykonania połączeń maty

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować stopień skompresowania maty przy każdej wykonywanej warstwie zasypki.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru drenu jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej maty elastycznej

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża
- przyklejenie maty do konstrukcji
- wypełnienie szczeliny masą zalewową
- odpady
- pomiary i sprawdzenia
- poprawki
- uporządkowanie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

brak

M-19.05.01 WARSTWA DRENAŻOWA Z KRUSZYWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy drenażowej z kruszywa za murami oporowymi i ścianami ramy konstrukcji nośnej w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy drenażowej odprowadzającej wodę gromadzącą się za konstrukcją murów oporowych oraz ścian ramy konstrukcji nośnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podłoże – warstwa gruntu, na której jest posadowiony system drenażowy.

Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do systemu drenażowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

2. MATERIAŁY

2.3. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiał filtracyjny należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać; do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- należy zastosować żwir frakcji 4/16
- żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28.
- prędkość filtracji w zagęszczonym kruszywie powinna być $k \geq 1 \times 10^{-3}$

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót można użyć typowego sprzętu do robót ziemnych:

- ładowarki
- koparki
- zagęszczarki
- ręcznych ubijaków

Roboty w warstwach w których ułożone są rurki drenarskie należy wykonać ręcznie

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Równoległe do układania warstwy filtracyjnej należy prowadzić roboty związane z zawinięciem w geotkaninę separacyjną zgodnie z M-21.01.02.

Na początku należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości ok 10-20cm do wysokości ułożenia rurki drenarskiej z uwzględnieniem spadków. Po ułożeniu rurki drenarskiej i odprowadzeni należy obsybać jej przęgi i zagęścić ręcznym ubijakiem. Kolejne warstwy należy układać o grubości 20-30cm. Przynajmniej dwie kolejne warstwy należy zagęścić ręcznie.

Po osiągnięciu rzędnej góry warstwy filtracyjnej należy odwinąć wywinięty na konstrukcję nadmiar geotkaniny i zamknąć nim warstwę.

W trakcie robót należy kontrolować zagęszczenie zasypki.

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu warstwy filtracyjnej aby nie uszkodzić rurek drenarskich. Najlepiej zagęszczać warstwę filtracyjną ręcznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola zasypywania wykopów

Badania gruntu do wykonania zasypek:

- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu: zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k > 1 \times 10^{-3} \text{m/s}$, współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu

Badania wykonanych zasypek wykopów:

- badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4 oraz PN-S-02205:1998 należy wykonywać co najmniej dwa razy dla każdego zasypywanego obszaru

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badanie kontrolne wykonania poszczególnych warstw zasypek polegają na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wykonanej warstwy filtracyjnej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie kruszywa
- ułożenie i zagęszczenie warstwy filtracyjnej
- badania i pomiary
- przygotowanie terenu robót, zapewnienie środków organizacyjnych i materiałów dla równoczesnego wykonywania zasypu,

- uporządkowanie terenu wokół miejsca prowadzonych robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M-11.01.00

M-19.06.01 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓLKAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie дренаżu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dren (sączek podłużny) - ciąg rurek drenarskich (perforowanych), ułożonych na podsypce piaskowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2. Stosowane materiały

Zestaw materiałów do wykonania drenu obejmuje:

- rurki drenarskie o średnicy 16 cm z tworzywa sztucznego perforowane na połowie obwodu,
- kształtki do łączenia rur zgodne z systemem stosowanych drenów,
- rurki pełne z tworzywa sztucznego o średnicy 16cm,
- grys bazaltowy 8/16
- materiał filtracyjny (żwir i piasek),
- geowłóknina,
- gekompozyt drenazowy

2.3. Rurki i kształtki z tworzywa sztucznego

Stosuje się rurki drenarskie z polipropylenu lub polietylenu o średnicy zewnętrznej 160mm wg PN-87/089004. Rurki powinny mieć perforację na połowie obwodu. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów jeżeli posiadają Aprobatację Techniczną i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszczalna tolerancja średnicy rur wynosi ± 2 mm wg PN-93/C-89218.

Odporność na uderzenia rur TIR < 10% wg PN-EN 744:1997.

Szywność obwodowa powyżej 4,0 kN/m² wg PN-EN ISO 9969:1997.

Wyroby powinny posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Podczas prac przeładunkowych, rur i kształtek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C

5. WYKONANIE ROBÓT

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania z zachowaniem wytycznych ujętych w Katalogu Detali Mostowych karta KDM ODW4.1

5.1. Ułożenie rurek drenarskich

Dreny powinny być ułożone na zagęszczonej warstwie kruszywa.

Pochylenie rurek drenarskich wynosi 5 %.

Ułożone rurki drenarskie powinny być obsypane żwirem i piaskiem grubym. Kruszywo drenażu należy zagęścić ubijakiem w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek, a następnie wykonać zawinięcie z geowłukny.

Wyloty drenów należy wyprowadzić przez otwory w murkach oporowych za pomocą rurek PCV pełnych wchodzących w skład systemu rurek drenażowych. Po instalacji rurki PCV otwór należy uszczelnić trwaleplastyczną masą zalewową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji i Aprobacie Technicznej.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne powinny być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru drenu jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- rozłożenie obsypki wraz z jej zagęszczeniem,
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- wiercenie otwoerów w murach oporowych,
- wykonanie wylotów drenów,
- uszczelnienie przejścia wylotu drenu przez murek,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie
PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów
PN-EN 744:1997 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodo przepuszczalności

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt - Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.

M.20.04.01 ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowych na obiektach mostowych w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu zakładanie punktów pomiarowych (reperów) do monitoringu na obiektach mostowych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Punkty pomiarowe należy wykonać jako trzpienie mosiężne.

Należy zastosować repery o średnicy minimum 30mm i długości 300mm

Do osadzenia należy stosować kleje na bazie żywic syntetycznych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 pkt 3.

Do osadzenia punktów pomiarowych należy stosować elektronarzędzia i drobne narzędzia ręczne.

Pomiary należy wykonywać przy użyciu:

- teodolitów, niwelatorów,
- dalmierzy, taśm stalowych,
- tyczek i łat.

4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Punkty pomiarowe na obiektach mostowych należy osadzić w ilościach i miejscach:

2 na każdej podporze wg rysunków.

Osadzenie należy wykonać w sposób trwały uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie, naruszenie. Po osadzeniu punktów pomiarowych należy dokonać ich pomiarów. Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie operatów i zamieścić w Dokumentacji Powykonawczej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka [szt] punktu pomiarowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót jakości robót podano w D-00.00.00 pkt 8. Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności ilości i lokalizacji punktów pomiarowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt zakupu i dostarczenia na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- pomosty robocze,
- zakładanie punktów i reperów na elementach konstrukcji mostowych, potrzebnych do wykonywania okresowych pomiarów odkształceń (wiercenie i osadzanie reperów),
- wykonywanie wszystkich pomiarów i sprawdzeń w zakresie uzgodnionym z Inżynierem,
- koszt opracowania sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów,
- środki bezpieczeństwa

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
Instrukcja techniczna G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.
Instrukcja techniczna G-1	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK.
Instrukcja techniczna G-2	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.
Instrukcja techniczna G-4	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.
Wytyczne techniczne G-3.2	Pomiary realizacyjne, GUGiK.
Wytyczne techniczne G-3.1	Osnowy realizacyjne, GUGiK.
Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r - Prawo geodezyjne i kartograficzne.	
Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej {Dz. U. z dnia 2 maja 2001 r.}.	

M.21.01.02 WARSTWA SEPARACYJNO-WZMACNIAJĄCA Z GEOTKANINY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy separacyjno – wzmacniającej z geosyntetyków dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 634 do działki nr 325/1) w Ostrówku, gmina Klembów”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót objętych niniejszym STWiORB wchodzi zawinięcie w geotkaninę separacyjną warstwy filtracyjnej za ścianą ramy oraz murami oporowymi oraz zbrojenie warstwy odsączającej (wykonanej wg STWiORB D-04.02.01) – wykonanie materaca

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy separacyjno - filtracyjnej jest geotkanina tkana.

2.2. Wymagania dla materiałów geotkaniny

- Miarodajna wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż $\geq 40 \text{ kN/m}$
- Miarodajna wytrzymałość na rozciąganie w poprzek $\geq 40 \text{ kN/m}$
- Wytrzymałość na rozciąganie przy wydłużeniu 5% wzdłuż $\geq 25 \text{ kN/m}$
- Wytrzymałość na rozciąganie przy wydłużeniu 5% w poprzek $\geq 25 \text{ kN/m}$
- Odporność na przebicie statyczne wg CBR $\geq 4 \text{ kN}$
- Efektywna średnica porów O90 0.18 - 0.25 mm
- Prędkość przepływu wody $\geq 8 \text{ l/m}^2\text{s}$
- Odporność na działanie środowiska naturalnego potwierdzoną w badaniach standardowych.

Elementy mocujące geotkaninę do podłoża

Do przytwierdzenia geotkaninę do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średnicy około 8÷12mm. Pręt powinien być zastrzony i mieć długość min. 30cm. Pręt powinien mieć część poziomą, dociskającą geotkaninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

2.3. Składowanie materiałów

Geotkanina może być składowana na placu budowy w nieuszkodzonym opakowaniu, nawinięta na tuleję lub rurę metalową, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania. Rolki geotkaniny należy składać w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składać rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geotkaniny, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geotkanina nie powinna być narażona na zawilgocenie.

Przy składowaniu geotkaniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy separacyjno – wzmacniającej z geotkaniny powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- drobnego sprzętu pomocniczego, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

4. TRANSPORT

Geotkanina może być transportowana dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, chroniącą przed uszkodzeniem i negatywnym działaniem promieniowania słonecznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i nadmiernym ogrzaniem,
- ułożenia rolek poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geotkaninę,
- przestrzegania zaleceń producenta, dotyczących warunków przewozu geotkaniny,
- niedopuszczenia do porozrywania i podziurawienia opakowania z folii w czasie wyładowywania geotkaniny ze środka transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zawinięcie warstwy drenażowej w geotkaninę

Roboty należy wykonywać równolegle z wykonywaniem zasypki za ścianami obiektu i ścianami oporowymi oraz warstw drenażowych. Po osiągnięciu odpowiedniej rzędnej nasypu, a w przypadku murów oporowych po ich ustawieniu i zabezpieczeniu dylatacji należy przygotować odpowiednio długie pasy geotkaniny, tak aby jednym pasem zawinąć całą warstwę drenażową z zakładem minimum 30cm.

Przekładkę z maty neoprenowej należy zamocować bezpośrednio do ściany konstrukcji.

Geotkaninę należy ułożyć przy ścianie konstrukcji, górną krawędź (wystającą o ok 40cm ponad górny poziom warstwy filtracyjnej) należy wywinąć na konstrukcję i zabezpieczyć przed spadaniem w trakcie robót. Następnie należy ułożyć pierwszą warstwę warstwy filtracyjnej o grubości ok 10-20cm do wysokości ułożenia rurki drenarskiej z uwzględnieniem spadków.

Należy ułożyć rurki drenarskie otworami do góry oraz ich odprowadzenie, jeśli nie nawiercono wcześniej otworów odprowadzających w murach oporowych należy to zrobić.

Po ułożeniu rurek drenarskich należy kontynuować równomiernie układanie i zagęszczanie warstw zasypki i warstwy drenażowej warstwami po ok 20-30cm.

Po osiągnięciu rzędnej góry warstwy filtracyjnej należy odwinąć wywinęty na konstrukcję nadmiar geotkaniny i zamknąć nim warstwę razem z pasem geotkaniny między warstwami zasypki i drenażową. Pasy powinny nachodzić na siebie na minimum 30cm. Zamknięcie należy zabezpieczyć szpilkami stalowymi w rozstawie co 50cm.

W trakcie robót należy kontrolować zagęszczenie zasypki.

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu warstwy filtracyjnej aby nie uszkodzić rurek drenarskich. Najlepiej zagęszczać warstwę filtracyjną ręcznie.

5.2. Wykonanie materaca pod nawierzchnią ścieżki pieszorowerowej

Materac należy wykonać przez zawinięcie w geotkaninę kruszywa warstwy odsączającej stanowiącej konstrukcję nawierzchni ciągu pieszorowerowego wg D-04.02.01.

Po wykonaniu zasypki oraz warstwy drenażowej za kładką dla pieszych oraz murami oporowymi należy rozścielić geotkaninę na długości klina odłamu zasypki za ścianą obiektu mostowego i szerokości ciągu pieszorowerowego. Należy odciąć takie fragmenty geotkaniny aby możliwe było zawinięcie jej na stropie warstwy z zakładem minimum 30cm. Pasy geotkaniny należy układać w poprzek ciągu pieszorowerowego. Na rozścielonej geotkaninie należy wykonać warstwę odsączającą zgodnie z D-04.02.01, a następnie zawinąć geotkaninę i zamknąć połączenie szpilkami stalowymi w rozstawie 50cm.

W przypadku łączenia pasów geotkaniny wzdłuż osi ciągu pieszorowerowego należy wykonać zakład o szerokości minimum 50cm.

Nie dopuszcza się ruchu żadnych maszyn bezpośrednio po rozścielonej geotkaninie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pkt. 5 i dokumentacji projektowej
2	Oczyszczenie i wyrównanie podłoża	Całe podłoże	Wg pkt. 5
3	Prawidłowość ułożenia geowłókniny	Jw.	Wg pkt. 5
4	Zabezpieczenie geowłókniny przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, ew. balastu itp.	Jw.	Wg pkt. 5
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów i maszyn	Jw.	Wg pkt. 5

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy separacyjno - filtracyjnej z geowłókniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6 Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m² warstwy separacyjno – wzmacniającej z geotkaniny obejmuje:

- prace pomiarowe,

- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geotkaniny,
- szpili do mocowania
- zakłady i odpady
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

- | | |
|-------------------|---|
| ▪ PN-EN ISO 10319 | Geotekstyliowa – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek |
| ▪ PN-EN ISO 12236 | Geotekstyliowa i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR) |
| ▪ PN-EN ISO 12956 | Geotekstyliowa i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznych wymiarów porów |
| ▪ PN-EN 13249 | Geotekstyliowa i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych). |